

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-273700

⑭ Int. Cl.

G 08 G 5/00
G 01 C 21/20
G 06 F 15/20

識別記号

庁内整理番号

6821-5H
6666-2F
H-8219-5B

⑬ 公開 昭和61年(1986)12月3日

審査請求 有 発明の数 1 (全 47 頁)

⑯ 発明の名称 航空機の航法システムに対するフライトプランの生成方法

⑰ 特 願 昭61-107826

⑱ 出 願 昭61(1986)5月13日

優先権主張 ⑲ 1985年5月24日 ⑳ 米国(US)㉑ 737665

⑳ 発 明 者 ジェイ・ダグラス・ク アメリカ合衆国、カリフォルニア州、ミッション・ヴィー
ライン ジョー、カンタナ・ドライブ 24502㉒ 発 明 者 ジェイムズ・エイ・ウ アメリカ合衆国、アリゾナ州、プレスコット、クラブハウ
イルソン ス・ドライブ 2247㉓ 出 願 人 サンドストランド・デ アメリカ合衆国、ワシントン州、レッドモンド、オーバー
ータ・コントロール・ レイク・インダストリアル・パーク (番地なし)
インコーポレーテッド㉔ 代 理 人 弁理士 曾我 道照 外3名
最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

航空機の航法システムに対するフライトプランの生成方法

2. 特許請求の範囲

(1) 航空機の航法システムに対するフライトプランの生成方法であって；

(a) 少なくとも気象および航法データを含むデータベースを有するコンピュータの設置されたデータセンタに対して要求されたフライトプラン入力情報を表わす信号を伝送すること；

(b) 前記要求されたフライトプランの入力情報を表わす前記信号および前記データベースに含まれている気象および航法データに基づく提案されたフライトプランを前記コンピュータが設置されたデータセンタ内で生成させること；

(c) 前記コンピュータが設置されたデータセンタから前記要求されたフライトプランの

入力情報を表わす前記信号の源に対して提案されたフライトプランを伝送すること；

(d) 前記コンピュータが設置されたデータセンタから受入れた前記提案されたフライトプランを表わす信号を記録媒体上に記録すること；

(e) 前記航空機の航法システムが装備された航空機に対して前記提案されたフライトプランを表わす前記データを含む記録媒体を移送すること；および

(f) 前記提案されたフライトプランを表わす前記データを含む前記記録媒体からフライトプランの信号を生成させること；

の諸ステップが含まれている航空機の航法システムに対するフライトプランの生成方法。

(2) 前記航空機の航法システムはコンピュータが設置された航法システムであり、前記要求されたフライトプランの入力情報を表わす前記信号を伝送する前記ステップには伝送される信号をデジタル的にコード化するステッ

ブが含まれ、前記記録媒体からフライトプランの信号を生成させる前記ステップには生成されるフライトプランの信号をデジタル的にコード化するステップが含まれており、更に、前記デジタル的にコード化されたフライトプランの信号を前記コンピュータが設置された航法システムに伝送するステップが含まれている特許請求の範囲第1項記載の航空機の航法システムに対するフライトプランの生成方法。

- (b) 要求されたフライトプランの入力情報を表わすデジタル的にコード化された信号を伝送するステップは第1の場所において達成され、前記提案されたフライトプランを生成させるステップは前記第1の場所とは遠隔の第2の場所において達成される特許請求の範囲第2項記載の航空機の航法システムに対するフライトプランの生成方法。
- (4) 要求されたフライトプランの入力情報を表わすデジタル的にコード化された信号を伝

(3)

- (b) 前記1個または複数個の航法点における気象条件を表わすデジタル的にコード化された信号を前記コンピュータが設置されたデータセンタ内で生成させること；および

- (c) 前記コンピュータが設置されたデータセンタから航法点を表わす前記デジタル的にコード化された信号の源に対して1個または複数個の航法点に関連した気象を表わすデジタル的にコード化した信号を伝送すること；

の諸ステップが更に含まれている特許請求の範囲第2項記載の航空機の航法システムに対するフライトプランの生成方法。

- (6) 前記気象情報を表わすデータを前記記録媒体上に記録するステップが更に含まれている特許請求の範囲第5項記載の航空機の航法システムに対するフライトプランの生成方法。

- (7) 前記要求されたフライトプランの入力情報

を送する前記ステップには；

- (a) 前記要求されたフライトプランの入力情報を表わす前記信号を表わすデータを前記記録媒体に記録すること；

- (b) 前記コンピュータが設置されたデータセンタと前記記録媒体上に記録された前記データの脱出し手段との間でデータ通信リンクを接続して設定すること；

- (c) 前記記録媒体上に記録された前記データを表わす信号を生成させること；および

- (4) 前記記録媒体上に記録された前記データを表わす信号を前記コンピュータが設置されたデータセンタに伝送すること；

の諸ステップが含まれている特許請求の範囲第2項記載の航空機の航法システムに対するフライトプランの生成方法。

- (b)(a) 1個または複数個の航法点を表わすデジタル的にコード化した信号を前記コンピュータが設置されたデータセンタに対して伝送すること；

(4)

を表わす前記信号の前記源に対して提案されたフライトプランを伝送する前記ステップには前記提案されたフライトプランを規定する航法点に関連された気象を表わすデジタル的にコード化された信号を伝送するステップが含まれている特許請求の範囲第2項記載の航空機の航法システムに対するフライトプランの生成方法。

- (b)(a) 前記方法を制御するオペレータによって脱出されることのできる1個または複数個の前記特定された航法点に関連する前記気象情報のディスプレイを生成させること；

- (b) 前記記録媒体を前記航空機に移送するのに先立って前記ディスプレイを点検すること；

- (c) 訂正されたフライトプランを表わすデジタル的にコード化された信号を前記コンピュータが設置されたデータセンタに伝送すること；

- (4) 前記訂正されたフライトプランの入力情報

(5)

(6)

報を表わす前記信号に基づく第2の提案されたフライトプランを前記コンピュータが設置されたデータセンタ内で生成させると;

- (e) 前記コンピュータが設置されたデータセンタから前記訂正されたフライトプランの入力情報を表わす前記信号の源に対して第2の提案されたフライトプランを伝送すること;および
 - (f) 前記提案されたフライトプランを表わす前記データに代えて前記第2の提案されたフライトプランを表わすデータを前記記録媒体上に記録すること;
- の諸ステップが更に含まれている特許請求の範囲第7項記載の航空機の航法システムに対するフライトプランの生成方法。
- (9) 前記提案されたフライトプランは第1の組のフライトプランであり、前記提案されたフライトプランを表わすデジタル的にコード化された信号を伝送する前記ステップには前

記第1の組のフライトプランの各フライトプランを表わすデジタル的にコード化された信号を伝送することが含まれている特許請求の範囲第2項記載の航空機の航法システムに対するフライトプランの生成方法。

- (10)(a) 前記第1の組のフライトプランの各フライトプランの特性を確かめるために該方法を制御するオペレータによって読出されることのできるディスプレイを生成させること;
 - (b) 前記第1の組のフライトプランから特定のフライトプランを選択すること;
 - (c) 前記第1の組のフライトプランから選択されたフライトプランを表わすデジタル的にコード化された信号を生成させること;
 - (d) 前記第1の組のフライトプランから選択された信号を表わす前記デジタル的にコード化された信号を前記コンピュータが設置されたデータセンタに伝送すること;
- の諸ステップが更に含まれている特許請求

(7)

の範囲第9項記載の航空機の航法システムに対するフライトプランの生成方法。

3. 発明の詳細な説明

技術分野

この発明はフライトプランニングシステムの分野に関するものであり、特に、ポータブルコンピュータおよび航空機の搭載された無線通信設備を使用するフライトプランニングシステムに関するものである。

発明の背景

パイロットに対するフライトプランニングプロセスを簡略化し、最適化するために、ロックヘド社のジェットプランサービスのような、多くのコンピュータ化されたフライトプランニングサービスが開発されている。集中化されたデータベースに結合されたターミナルを使用することにより、パイロットは、ある特定の行先に対するフライトプランを生成させることができる。コンピュータのデータベースに含まれているものは、行先空港と出発空港との間の最適の

ルートが自動的に生成されるようなルート情報、末端気象、上空の風、地域予報およびSIGMETsを含む気象情報、ならびに、航空機の特性を考えに入れてフライトプランが自動的に最適化されるような、種々の型式の航空機に対するパフォーマンスデータである。

しかしながら、実在するコンピュータ化されたフライトプランニングサービスは多くの制限的事項を有するものであり、これらの制限的事項に含まれるものとしては、フライトプランがパイロットのターミナルで生成されたあとで、パイロットは該フライトプランのプリントされたコピーをとり、航空機の航法またはフライト管理コンピュータに対して、このコピーを手動で入力させることが必要にされることがある。過去におけるこのプロセスはルートおよび行路点の入力にのみ限られており、分枝対応の燃料、時間および巡航モードのパラメータは含まれていなかった。更に、手動による処理は退屈なものであり、航法システムに対して誤まりの入力

(8)

(9)

(10)

をさせることもある。実在するフライトプランニングシステムは、また、一旦航空機に乗せられると、フライトプランに変化を与えることができないという不利益をもこうむるものである。気象のようなフライト条件が変化したり、または、空路の制御状況がフライトレベルの可能性を制限したりするのは異常のことではない。実在するシステムでは、飛行中の航空機から更新された最適のフライトプランを要求し、受入れるための便利な方法はなかった。

現用されているフライトプランシステムの別異の制限的項目は、航空機がフライトプランに對抗して進行することをモニタする便利なやり方がないということである。例えば、フライトプラン上で特定された行路点の間のいかなる点に対しても、パイロットにとっては、航空機の実際の進行と比較することができるデータを生成させるためには、燃料の使用量のようなフライトプランのデータを暗算によって内挿させたり、または、紙と計算器とを使用することが必

要である。同様にして、パイロットにとっては、航空機が飛行している間にフライトプランに組込まれることのできる適切な気象上の更新をさせるための便利なやり方がない。

発明の概要

したがって、この発明の目的は、関係のある気象情報を得るために、および／または、フライトプランを生成させるために、電話線を介してフライトデータセンタに接続されることのできるモデムを含んだポータブルコンピュータを使用しているコンピュータ化されたフライトプランニングシステムを提供することにある。気象およびフライトプランの情報はデータセンタからポータブルコンピュータに伝送されて、フロッピディスクその他の媒体に蓄積され、次いで、航空機のコックピットに配されているデータ転送ユニットに入れられる。データ転送ユニットは、蓄積されたフライトプランおよび気象情報を読出して、この情報をデータ管理ユニットに転送するが、このユニットは、通常、航空

(11)

機の電子回路部に設けられている。航空機に搭載されたフライトプランニングシステムの動作の間に、データ管理ユニット内に配されている信号処理ユニットは、航空機のコックピット内に配されている制御・ディスプレイユニット上での表示のために、気象およびフライトプランのデータのフォーマットを定める。この発明による現在の好適な実施例においては、フライトプランニングシステムには航空機の航法またはフライト管理システムの制御・ディスプレイユニットが使用されており、また、データ管理ユニットは航空機のフライト管理または航法コンピュータと相互結合されており、これによって、フライト管理または航法システムに対するフライトプランの自動的な入力が可能となる。

この発明の付加的な目的は、航空機から地上へのデータ伝送設備を用いた搭載されているフライトプランニングシステムを使用することであり、これによって、乗務員は、更新された気象情報を取得したり、または、別異のフライト

(12)

プランや実在するフライトプランの更新を生成させたりすることが許容される。

この発明による現在の好適な実施例においては、データ管理ユニットにはVHFデータ送受信機が含まれている。更新された気象情報を得るため、および／または、実在するフライトプランを更新するため、または、新しいフライトプランを得るためには、データ管理ユニットによってフォーマットが定められ、制御・ディスプレイユニット上に表示されるデータの要求または“助言”に回答して、乗務員は制御・ディスプレイユニット上に必要な情報を入力させる。乗務員によって入力された情報は、次いで、VHF送受信機により、地上に配設され、地上線でフライトデータセンタに接続されているVHF送受信設備に対して伝送される。フライトデータセンタによって保持されているデータベースに基づく要求された気象またはフライトプラン情報を、該フライトデータセンタが公式化する。当該データベースに含まれているものは、航空機

(13)

(14)

のルートデータ、種々の型式の航空機に対するパフォーマンスデータ、および、観測された気象データと予報された気象データである。航空機によって要求された気象および／またはフライトプランは、次いで、データ管理ユニットのVHF送受信機に対して情報を中継するようにされる地上に設置されたVHF送受信設備に対して伝送される。乗務員によって要求された気象および／またはフライトプランが提供されなかったときには、フライトデータセンタは航空機に対して適切なメッセージを伝送する。データ管理ユニットのVHFデータ送受信機によって受信されたデータは、データ管理ユニット内に配されている信号処理ユニットにより処理されて、制御・ディスプレイユニットの動作を通じて乗務員に対して利用可能にされる。

この発明による現在の好適な実施例においては、データ管理ユニットおよび航空機の航法またはフライト管理コンピュータは動作可能に相互結合されて、種々の重要なフライト情報の実

際の値を航空機の現在位置および従属されているフライトプランに基づく「計画された」値と比較することにより、フライトプランに関する航空機の進行を乗務員がモニタすることが許容される。特に、この発明によれば、データ管理ユニット内に配されている信号処理ユニットは、航空機の速度、風の条件、航行されているフライトプランの分枝の終端に対して残っている距離、燃料の流量および燃料の残量のような重要なフライト情報を受入れる。航空機の航法またはフライト管理コンピュータから受入れた情報および航行されているフライトプランを表わすデータに基づいて、データ管理ユニットは、重要なフライト情報の各選択された項目に対する現在の計画された値を決定する。次いで、計画された値および実際の値が制御・ディスプレイユニット上に表示されて、実際の値と計画された値との比較が許容される。このことにより、航空機の乗務員が航空機の進行を連続的にモニタすることが許容され、所要または所望のとき

(15)

には、フライトプランの更新または変化が許容される。

実施例の説明

第1図に例示されているものは、この発明によって構成されたフライトプランニング・情報システムの全体的なブロック図であり、特に、航空機航法（またはフライト管理）システムに関連して動作するように構成された配列のものに描かれているものである。フライトプランニングシステムのために必要とされる機器の一部分は航空機10に設けられている。この機器に含まれているものは、乗務員に対してアクセスできるように、コックピット内に設けられている航法システムの制御・ディスプレイユニット（ODU）12である。航法システムODU12に関連されているものは航法またはフライト管理コンピュータ14であって、このコンピュータは、典型的には、航空機10の電子回路区画またはコックピットから離れた別々の位置に設けられており、また、双方向性のデータバス16

(16)

によってODU12に接続されている。最近使用されている航空機の航法システムにおいては、ODU12およびフライト管理コンピュータ14は相互に接続されて、例えば、航法のためのVLF/OMEGA、慣性基準およびDME/VOR入力を使用する包括的な航法システムを構成するようにされている。このようなシステムのフライト管理コンピュータ14には、典型的には、DME/VORラジオレシーバからの信号を処理するDME/VORプロセッサが含まれている。この発明について使用される適当な航法システムは、カリフォルニア州在のグローバル・システムズ社によるGNS1000式のフライト管理システムのような商用に使用されるものであって、これには、ODU12およびフライト管理コンピュータ14が含まれている。

第1図の配列を理解すると、この発明は種々の別々のフライト管理・航法システムに関連して実施されうるものであり、また、所望されるときには、航空機の航法システムとは独立して

(17)

(18)

動作するように具体化させることができるものである。

また、第1図の航空機10にはデータ転送ユニット18も設けられており、これは、好ましくは、航空機10のコックピット内に設けられている。第2図に関連して説明されるように、データ転送ユニット18には、電子回路部に関連したフロッピディスクドライブが含まれている。

航空機内に設けられている機器の第4の部分はデータ管理ユニット20であって、これは、典型的には、フライト管理コンピュータ14のように、航空機10の電子回路区分内に設けられている。第3図に関連して説明されるように、データ管理ユニット20に含まれているものは、マイクロプロセッサ、メモリ、モデムおよびVHFトランシーバ(第1図には示されていない)である。第1図において、データ管理ユニット20は、双方向性のデータバス22によってデータ転送ユニット18に接続され、また、双方

向性のデータバス24によってフライト管理コンピュータ14に接続されている。地上との通信をするために、データ管理ユニット20は、航空機の機体に固着されているアンテナ28に対して、ライン26によって接続されている。

地上に設けられたデータセンタ80にはコンピュータが含まれており、このコンピュータに蓄積されているものは、航空機についてのルートおよび航法情報、気象情報および航空機のパフォーマンス特性である。以下に詳述されるように、データセンタ80からは、パイロットのある種の入力に応答して、フライトプランが発生される。電話線32によってデータセンタ80に接続されているものは通信センタ84であって、この通信センタに設けられているものは航空機10と通信をするためのVHFラジオシステムである。適当なVHFラジオシステムはAOARSとして知られているシステムであって、このシステムはARINO(アエロノチカル・ラジオ社)のサービスをするものであり、飛行中の航空機

(19)

との通信をするために米国の周囲に配置された一連のVHF送受信設備に連結されている1個または複数の通信センタ80が使用される。このような送受信設備36は、電話線38によって、AOARS通信センタ84に接続されている。

この発明の重要な特徴は、第1図に示されているポータブルコンピュータ40を使用することにある。適当なポータブルコンピュータは、ガリバン・コンピュータ社によって製造されている。この発明の好適な実施例においては、コンピュータ40に含まれているものは、例えば、80文字×16行の表示がなされる液晶ディスプレイ42である。また、このコンピュータ40には、データを当該コンピュータに入力させるためのキーボード44も含まれている。フライトプランニングシステムができるだけ融通性のあるものにするために、コンピュータ40はバッテリー動作式のものであって、これにはバッテリー蓄積部46が含まれている。電話線48を介してデータセンタ80との通信が可能であるよ

(21)

(20)

うに、コンピュータ40には組込み式のモデム(第1図には示されていない)が含まれており、このモデムは、標準的な電話ジャック50によって電話線48に接続されることができる。

この発明の最も重要な特徴のひとつは、フライトプランまたは気象について、航空機10のデータ管理ユニット20および/またはフライト管理コンピュータ14に対して自動的にロードさせることにある。この自動的なロードに含まれているものは、予測される燃料の流量、ルート内で評価される時間、予測される燃料消費、移動されるべき距離、および、予報される気象を含む、計画されたルートを構成する全ての行路点、および、フライトプランの各区切りのための顕著なフライトプランのデータである。このような容量を備えるためにコンピュータ40にはディスクドライブ52が含まれており、これには磁気ディスク(例えばフロッピディスク)54が挿入されることができる。フライトプランは、データセンタにより発生され、ライン48

(22)

を介してコンピュータ40に伝送されたあとで、ディスクドライブ54内に存在するディスク54上にロードされる。次いで、第1図の点線56によって示されているように、パイロットによって航空機まで物理的に搬送されて、データ転送ユニット18に挿入される。データ転送ユニット18は、次いで、フライトプランをデータバス22を通してデータ管理ユニット20に移して、フライトプランがフライト管理コンピュータ14に対して利用可能であるようにされる。搭載されている航法コンピュータシステムに対してフライトプランを手動で入力させる必要が除去されることが、この特別な特徴である。

第2図に示されているブロック図は、データ転送ユニット18である。データ転送ユニット18に含まれているものはディスクドライブ(例えば、5.5インチのマイクロフロッピディスクドライブ)54であり、このディスクドライブ54に含まれているものは機械的ドライブユニット58およびドライブ電子回路部60であ

(25)

データバス62に結合させることにより、ディスクドライブ54を付勢する。マイクロプロセッサ66の制御の下に、ディスク54から読出されたデータはデータバス62を介してRAM68に結合され、また、データバス62、I/Oユニット72および双方向データバス22を介してデータ管理ユニット20に転送される。

第3図には、データ管理ユニット20の構成がブロック図で示されている。データ管理ユニット20に含まれているものは、ここで説明される種々の信号処理操作を遂行するプロセッサユニット74である。この発明の現在の好適な実施例においては、プロセッサユニット74は通常のように構成されたマイクロプロセッサに基づく回路配列のものであり、このプロセッサユニット74に含まれているものは、マイクロプロセッサランダムアクセスメモリ、リードオンリメモリ、および、入出力デバイスである。また、第3図のデータ管理ユニット20には入出力回路76も含まれており、この回路はデー

(25)

タ転送ユニットコントローラ64はデータバス62によってドライブ電子回路部60に接続されており、このコントローラ64に含まれているものは、マイクロプロセッサ66、ランダムアクセスメモリ(RAM)68、プログラマブルリードオンリメモリ(PROM)70およびI/Oユニット72である。第2図に示されているように、このI/Oユニットはデータバス22に接続されており、したがって、データ管理ユニット20との通信のために接続されている。その操作において、データ転送ユニットコントローラ64は、データバス22を介して転送されるデータ管理ユニット20からの要求に回答して、ディスクドライブ54に挿入されているディスク54からのフライトプランデータをダウンロードする。このダウンロードシーケンスの間に、マイクロプロセッサ66はPROM70に蓄積されているプログラム命令を実行して、I/Oユニット72を介して要求をアクセスし、適当な直列にコード化されたデジタル信号をデー

(24)

タ転送線78によってプロセッサボード74に接続されている。入出力回路76には変復調回路(モデム)が含まれており、このモデムはVHF送受信機とともに使用されている。このVHF送受信機もデータ管理ユニット20内に設けられている。第5図に示されている配列において、入出力回路76は、双方向のデータバス22によって第1図のデータ転送ユニットに、また、ライン82によってVHF送受信機80に接続されている。VHF送受信機80は、ライン26によって、第1図に示されたアンテナ28に接続されている。その操作においては、データ管理ユニット20はデータ転送ユニット18からのフライトプランデータを受入れ、プロセッサユニット74のランダムアクセスメモリにフライトプランを蓄積する。より詳細に後述されるように、蓄積されたフライトプランデータはフライト管理コンピュータ14に転送されて、フライトプランの航法の間に表示およびCDU12による使用のためのフォーマットにされる。ま

(26)

た、フライトプランデータは、飛行中にVHF送受信機80を通して地上に設置されたデータセンタ30からも受入れられて、ライン78によりプロセッサボード74のランダムアクセスメモリに転送される。かくして、データ管理ユニット20は、ディスク54から、または、航空機が地上にあるときにはVHF送受信機36から、フライトプランのための情報を受入れることができる。

ディスク54上に1個または複数個のフライトプランを蓄積するためのフライトプランニングシステムの操作は、パイロットによるポータブルコンピュータ40の付勢によって開始される。このことは、フライトプランニングセンタまたは必要であればパイロットのホテルルームさえも含む、航空機10から離れた場所において行なわれることができる。コンピュータ40が起動されたときには、一連のメニューであるドライブのための質問がディスプレイ42上に表示される。この発明の好適実施例においては、

(27)

ト、または、FAAの好適ルート)

- 14) ペイロード重量
- 15) 飛行中の燃料
- 16) パフォーマンス・バイアス
- 17) 気象要求
- 18) メッセージ入力

この発明の好適な実施例においては、上記のようなリストにされた情報項目の中の初めから9番目までの項目は、フライトプランが達成される毎に供給されることが必要とはされない。特に、フライトプランの蓄積のためにディスク54が初期的に使用された後で、フライトプランの処理が開始される毎にパイロットの点検および確認のためにディスプレイ42上に表示される。この結果、変化がない限りは、パイロットがこれらの値を入力することは必要とされない。

上記された情報がコンピュータ40に入力されてから、パイロットは電話線48を介してデータセンタ30をアクセスする。先にリストにされたようなフライトプランのデータは、次の

(29)

このことは、コンピュータ40がフライトデータセンタ30に接続されるのに先立って生起される。パイロットがキーボード44を介してコンピュータ40に入力することができるものは、次のようなフライトプランに関連する情報である。

- 1) 航空機登録番号
- 2) 航空機の型式
- 3) 基礎的運行重量
- 4) 走行燃料重量
- 5) 保留燃料重量
- 6) 好適なマッハ/TAB
- 7) 直接的運行コスト
- 8) ガロン当りの燃料価格
- 9) 最大許容燃料
- 10) 出発空港
- 11) 出発時点
- 12) 行先空港
- 13) ルート基準(航法支援・ジェットルート、ジェットルートのみ、パイロットの選択ルー

(28)

で、有効性および有理性のチェックのためにデータセンタ30に転送される。この発明の好適な実施例においては、無効または無理な入力はコンピュータ40に反送されて、パイロットによって訂正される。パイロットの入力が有効化されてから、パイロットによって要求されたどのような気象情報でもデータセンタ30から転送されて、ディスプレイユニット42上に表示するようにされる。気象情報の点検をしてから、パイロットは、上記されたフライトプランの入力の1個または複数個を修正してから新しいフライトプランの要求を出すこと、または、いずれの入力も修正することなしに即座にフライトプランの要求を出すことができる。

この発明の現在の好適な実施例においては、パイロットの入力が受入れられてから、データセンタ30は8個の相異なる巡航モードに基づく8個のフライトプランを算出する。前記された8個の相異なる巡航モードとは、高速巡航(特定の航空機に対して)、選択されたマッハ/

(30)

TAB(パイロットによって入力される)、および、長大巡航(特定の航空機に対して)である。8個の巡航モードの各々に対する全体的な時間、燃料およびコストを含むフライトプランの要約情報が発生されて、ディスプレイユニット42上に表示される。表示された情報に基づき、パイロットは最も望ましい巡航モードを選択し、フライトデータセンタ80はこれに回答して、8個の相異なるフライトレベルに対する当該巡航モードのための個別のフライトプランのオプションを算出する。ここで、パイロットは、ディスプレイユニット42上に表示されている8個のフライトレベルのオプション(フライトプランの要約データ)の各々について点検することができる。次いで、所望のフライトプランがパイロットによって選択され、完成されたフライトプランは電話線48を介してコンピュータ40に転送されて、ディスクドライブ52によってディスク54にロードされる。完全なフライトプランが転送された後は、パイロットは電

(31)

のために利用可能なデータに含まれているものは、パイロット入力、ルート記述、フライトレベル、航空機重量、燃料パラメータである。フライトプランの分枝に対する表示も用意されており、各分枝に対して含まれているものは、フライトレベル、距離、ルート内の見積り時間(ETE)、磁気コース、予測された燃料の燃焼、予測された燃料の流れ、予測された対地速度、予測された真の対空速度(TAB)、予報された風、予報された外気温度、予測された残留燃料、予測された残りのフライト距離、および、予測された残りのフライト時間である。

パイロットが、ディスプレイユニット42上に表示されているフライトプランデータおよび気象の点検が終了されると、ディスク54はパイロットによってディスクドライブ52から除去されて、コックピット内のデータ転送ユニット18に送られる。ポータブルコンピュータ40は、次いで、航空機の荷物用コンパートメントのような通常の場所に格納される。

(33)

話線との接続を終了して、フライトプランおよび気象データを自己の都合のよいように点検するために、ディスク54に蓄積されている情報を使用することができる。

フライトプラン自体に加えて、データセンタ80は、要求により、コンピュータ40に対して気象データを転送することができる。例えば、気象データに含まれているものは、空港アイデンティファイア(識別子)によってアクセスされる末端気象であって、8個の最近の順番のレポートである末端予報、通常の航空関係者への注意(NOTAMS)、および、パイロットレポート(PIREPS)である。これに加えて、地域予報は指示された地域によってアクセスされ、SIGMETsおよび上方の風もコンピュータ40によってアクセスされる。

一旦コンピュータ40がデータセンタ80から切離されると、パイロットは、発生されたフライトプランに関連する種々のファクタをディスプレイ42上で点検することができる。点検

(32)

フライト準備操作の間に、パイロットはディスク54をデータ転送ユニット18に挿入する。典型的には、航法システムには初期化されて、データ管理ユニット20でデータ転送ユニット18からのフライトプランのディレクトリをデータ管理ユニット20にロードし、また、フライト管理コンピュータ14に格納されているフライトプランのディレクトリにロードすることが許容される。パイロットは、次いで、フライト管理ユニット20のディレクトリから適当なフライトプランを選択し、所望されるときには、選択されたフライトプランを航空機の航法システムの実際のフライトプランとして採用する。

フライトプランおよび気象データがデータ管理ユニット20内に存在しており、フライト管理コンピュータ14によってアクセスできるものであるときには、蓄積されているフライトプランの任意のものが航法システムのODR12上でアクセスされ、点検されることができる。この情報に含まれているものはポータブルコンピ

(34)

ュータ40上での点検のために利用可能であったものと同じ気象データである。

図面中の第1図に例示されているシステムの重要な特徴はフライトプランの進行ディスプレイを設けることにあり、これはODU12上に設けられることができる。計画されたものに対する実際のフライトパラメータの相接した比較は、フライトの間の任意の時点において、パイロットによって観測される。これらのパラメータに含まれているものは、燃料の残り、エンジン毎の燃料の流量、見積り上の到着時点、対地速度、真の対空速度、風の方角および速度である。フライトプランからの分枝の変化が有効であって、データセンタ80によって発生されたフライトプランの分枝に対応していないときには、実際のパラメータだけが表示される。

第1図に示されているフライトプランニングシステムの付加的な特徴は、航空機の飛行中に、VHF無線を介してある所定の情報をアクセスできることである。この情報には、ルート変化、

フライトレベル変化および燃料状態変化のような実際のデータセンタ80で発生されたフライトプランを更新することが含まれている。また、機内に存在する気象データベースを更新することも用意されており、これに含まれているものは末端気象の更新、SIGMETの更新および上方の風の更新である。この情報は航法システムのODU12を通して要求されるものであり、このように、要求およびデータはVHF送信機36を通してデータ管理ユニット20に伝送されて、データセンタ80からの適当なデータが航空機10に対して伝送できるようにされている。

上述されたシステムでは、データセンタ80とのオンライン通信時間を最小にするプログラム化されたポータブルコンピュータの使用のような多くの重要な特徴を有しており、かくして、フライトプランを生成させ、気象の情報をアクセスするための、容易に使用されるメニュードライプ式の照会およびデータ入力をさせながら、その操作コストが最小になるようにされる。総

(55)

合的な航空機パフォーマンス、風および航法のデータを通してフライトの上昇、巡航および下降フェーズの完全な最適化を付与するフライトプランは、データセンタ80内のデータを使用するフライトプランニングシステムによって与えられる。前述されたように、9個の可能性のあるフライトプランの変形を与えるメニューに基づく慣例的なフライトプランの選択は、システムについて現在の好適な実施例によって与えられる。システムの別具の重要な特徴は、全ての必要なフライトプランおよび気象データを完全に統合したものを、データ転送ユニット18を介してフライトプランを自動的にロードすることにより、機内のフライト管理コンピュータ14に入れることが許容されることにある。実際の航空機のパフォーマンスをフライトプランと比較して進行のモニタをすることは、システムの付加的な特徴である。

システムの最も重要な特徴のひとつはAOARS通信システムを介してデータセンタ80にリア

(56)

ルタイムのアクセスをすることであり、これによって飛行中の気象の更新がなされるとともにフライトプランの変更または航空機が飛行中に全く新しいフライトプランの生成をすることが許容される。

この発明の好適実施例の主要な利点は、データ管理ユニット20の無線通信能力と組合せて制御・ディスプレイユニット12を使用して、AOARS通信センタ80、したがってデータセンタ80との通信をすることにより、例えば気象に関するタイムリな情報を提供して更新されたフライトプランを生成するようにされる。第4図に詳細に示されているものは航空機の航法システムにおける制御・ディスプレイユニット12である。フライトプランニングシステムの飛行中の能力を例示するために、制御・ディスプレイユニット12の性質が後述される。航空機が飛行中のときには、マスタメニューは、以下に示されるように、パイロットのキーボードからの選択に応答して、制御・ディスプレイユニッ

(57)

(58)

ト 1 2 の CRT 8 4 上にパイロットによって表示
されることができる。

[WX AND PERFORMANCE]
[]
[ENTER DESIRED#]
[]
[1 FLIGHT PLAN]
[2 FPL PROGRESS]
[3 ENROUTE WX]
[4 TERMINAL WX]
[5 WINDS ALOFT]
[6 UPDATE]

上に示されているように、気象およびフライン
トプランデータに対するマスタメニューには、
CRT 8 4 上に表示されることのできるデータの
ために 6 個のオプションが含まれている。

第 1 のオプションは以下のディスプレイのスク
リーンによって示されているようなフライン
トプランの表示である。

[FLIGHT PLAN #101]

(39)

[FLIGHT PLAN #101]
[]
[ROUTE]
[]
3 ページ [KSNA-MUSEL4-TRM-J78]
[PRC-TBO-J128-DEN-]
[KDEN]
[]
[]
[]

[WAYPOINT LOCATIONS]
[]
[KSNA N53405 W117520]
[TRM N53577 W116096]
4 ページ [PRC N54422 W112288]
[TRM N56073 W111161]
[DEN N59480 W104532]
[KDEN N59465 W104526]
[]

(41)

[ISSUE 04MAR83 N57500]

[]
[KSNA-KDEN]
1 ページ []
[AIRCRAFT TYPE CB500]
[PERF OPTION LRO]
[RAMP WEIGHT 11400]
[LDG WEIGHT 8940]
[FLIGHT LEVEL 330]
[FLIGHT PLAN #101]

[]
[PR KSNA FUEL TIME]
[]
2 ページ [TOKDEN 2315 2+25]
[HOLDING — —]
[TOKAPA 235 0+10]
[RESERVE 800 0+59]
[]
[TOTALS 3348 5+32]

(40)

上に示されているように、フライントプランの
第 1 ページに表示されるものは、フライントプ
ランの番号、フライントプランが設定された日時、
および、フライントプランを生成させるために使
用されたパイロットの入力である。第 2 ページ
に表示されているものは予測された燃料消費お
よびフライントプランの分校の各々に対するフ
ライント時間であり、また、第 3 ページに表示さ
れているものは通常の行路点および航法支援アイ
デンティファイアを用いたフライントプランのル
ートである。第 4 ページに表示されているもの
は緯度および経度の航法点の各々に対する経度
および緯度の行路点である。

先に示されているように、この発明の主要な
特徴のひとつはフライントプランの進行を飛行中
にモニタすることである (ODU 1 2 の CRT 8 4
によって表示されるマスタメニューのオプショ
ン " 2 FPL PROGRESS ")。この特徴について
の典型的な ODU 1 2 の表示の 1 例が次に示され

(42)

る。

```

[PRO-TBO          ]
[      PLANACTUAL  ]
[FL      550      550]
[GS      564      575]
[ETE      0+19     0+17]
[TAS      539      540]
[WIND     28080     27040]
[FUEL FL   934      950]
[FUEL RM   2500     2275]
[TIME RM   1+26     1+25]

```

上に示されているように、速度、風、燃料の使用および時間といった航空機の実際のパフォーマンスの比較は、フライトプランから予測された値に対して連続的になされる。

この発明の別異の特徴はルート内の気象の表示をさせることにある(ODU 12のORT 84によって表示されるマスタメニューのオプション"3 ENROUTE WX"。ルート内の気象のオプションがメインメニューから選択されたとき、ODU

(43)

4"を入力することによりMIA(マイアミ)に対するルート内の気象が選択されたものとする。ODU 12のORT 84はMIAに対して現に有効なSIOMETSを表示するディスプレイスクリーンを生成させる。このような表示は次のようになされる。

```

[MIA SIOMETS      ]
[                  ]
[ALPHA 2: SEVERE  ]
[CLEAR AIR TURBULENCE ]
[EXTENDING FROM SOUTH ]
[CENTRAL VIRGINIA   ]
[THROUGH DELAWARE AT ]
[14000 TO 24000 MSL ]
[                  ]
[HURRICANE IONA: AT ]

```

次の気象のスクリーンは、次のスクリーンで例示されるような一般的な地理的領域における表示の乱れを生じる。

```

[MIA TURBULENCE   ]

```

(45)

12上に表示されるべき初めのスクリーンは次に示されるものであり、カリフォルニア州サンフランシスコ(SFO)、ユタ州ソルトレークシティ(SLC)、テキサス州ダラス・フォースワース(DFW)、および、フロリダ州マイアミ(MIA)をアイデンティファイアが表わしているメニューから、パイロットが選択をすることができる。

```

[ENROUTE WX      ]
[                  ]
[ENTER DESIRED #  ]
[                  ]
[1 SFO           7___]
[2 SLC           8___]
[3 DFW           9___]
[4 MIA          10___]
[5              11___]
[6              12___]

```

この特徴のひとつの例として、上のスクリーン上の凡例"ENTER DESIRED #"に隣接して"

(44)

```

[                  ]
[MODERATE BELOW 4000-]
[12000 FT OVER      ]
[WESTERN NORTH      ]
[CAROLINA WESTERN   ]
[SOUTH CAROLINA     ]
[NORTHERN GEORGIA    ]
[WITH OCCASIONAL    ]
[SEVERE TURBULENCE  ]

```

同じ証拠により、この地理的領域に対する着氷条件は次のスクリーンによって示すことができる。

```

[MIA ICING         ]
[                  ]
[LIGHT TO MODERATE  ]
[RIME ICING IN CLOUDS ]
[WITH CHANCE OF     ]
[MODERATE MIXED ICING ]
[IN PRECIPITATION   ]
[WESTERN NORTH      ]

```

(46)

[CAROLINA UNTIL 1200]

[EST.FREEZING LEVEL]

特定の空港（末端）に対する気象は、ODU 12 の CRT 8 4 によって表示されるマスタメニューのオプション "4 TERMINAL WX" を選択することによって表示される。このオプションが選択されると、ODU 1 2 は次に示されるスクリーンのような表示に回答して、気象情報が所望されている空港末端の選択が許容される

[TERMINAL WX]
[]
[ENTER DESIRED #]
[]
[1 KSNA 7__]
[2 KLGB 8__]
[3 KLAS 9__]
[4 KQJT 10__]
[5 KDEN 11__]
[6 KAPA 12__]

凡例 "ENTER DESIRED # " に隣接して "4"

(47)

[UNTIL 0200Z]
[]
[]
[]
[]
[]
[KSNA PIREPS 04MAR83]
[]
[TYPE AIRCRAFT PA34]
[TIME RECEIVED 1320Z]
[]
[REPORT: CLOUD BASES]
[3000 MSL. CLOUD TOPS]
[11000 MSL. NO ICE.]
[]
[]

オプション "5 WINDS ALOFT" がマスタメニュー上で選択されたときには、ODU 1 2 の CRT

(49)

をキー入力することでえられる KSNA のための末端気象の 1 例が次に示されている。

[KSNA BA 04MAR83]
[]
[1245Z 15 SCT M45 BKN]
[60 OVC 1/2R-F]
[68/35 2115020]
[992]
[]
[1345Z R35 BKN M80]
[OVC 2RW 65/34]
[2118/992]

蓄積された気象情報の中に含まれているときには、次に示される 2 個のスクリーンによって例示されているように、NOTAMS および PIREPS の気象情報も末端領域のために表示されることができる。

[KSNA NOTAMS 04MAR83]
[]
[SNA ILS RW19R OTS]

(48)

8 4 に次に示されるタイプのメニースクリーンが表示されて、特定の航法点の選択を許容するようにされる

[WINDS ALOFT]
[]
[ENTER DESIRED #]
[]
[1 SNA 7__]
[2 TRM 8__]
[3 PRC 9__]
[4 TBC 10__]
[5 GUO 11__]
[6 DEN 12__]

"4" (TBC) のような航法点が上掲のスクリーン内のメニューから選択されると、選択された航法点に対する種々の高度における風の方向風速および気温が、次のスクリーンによって示されるように表示される。

[TBC WINDS ALOFT]
[]

(50)

[18000 240/22 -20]
 [24000 240/41 -38]
 [29000 250/55 -45]
 [31000 250/60 -51]
 [33000 260/71 -55]
 [35000 260/80 -58]
 [37000 270/85 -60]
 [39000 270/95 -62]

飛行中の航法システムにおける情報をデータセンタ 30 から更新することは、マスタメニューのオプション "6 UPDATE" を選択することによって達成される。このオプションが選択されたときには、次に示されるタイプのメニュースクリーンで、パイロットが、関心のある特定の更新を選択することが許容される。

[DO UPDATE]
 []
 [ENTER DESIRED #]
 [1 WX ONLY]
 [2 MSG ONLY]

(51)

[]
 [ENTER AREA ID]
 []
 [1 SFO 7]
 [2 SLC 8]
 [3 DFW 9]
 [4 MIA 10]
 [5 BOS 11]
 [6 12]

フライトプランニング・情報システムの別具の特徴は、データ管理ユニットのVHF送受信機（第 3 図）および第 1 図に示されている地上のVHF送受信設備 36 を使用することにより、航空機 10 との間のメッセージ伝送を可能にすることにある。航法システムの制御・ディスプレイユニット 12 が使用されて、ODU のキーボードを操作して CRT 34 上に入力させることにより、パイロットは、データセンタ 30 にメッセージを送送することができる。このようなメッセージの 1 例は次のスクリーン上に示されている。

(53)

[3 WX & MSG]
 [4 WX & FPL]
 [5 WX & FPL & MSG]

フライトプラン (FPL) 更新の手順に対する初めのスクリーンは次のように例示される。

[DO FLTPLAN UPDATE]
 []
 [RTE CHANGE? Y (Y/N)]
 []
 [FL CHANGE? Y (Y/N)]
 []
 [NEW FLT LVL 550]
 []
 [INSERT NEW FLT LVL]
 [AND PRESS ENTER]

付加的な気象の要求をすることは、次のメニュースクリーンを使用してパイロットによって行なわれて、当該パイロットが気象の更新に関心のある航法領域を特定するようにされる。

[ENROUTE WX]

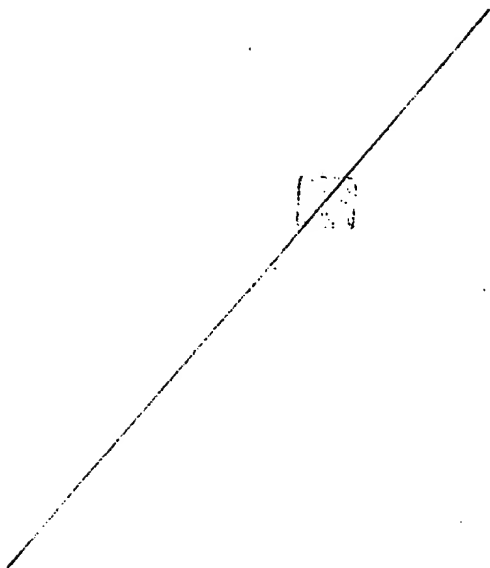
(52)

[MESSAGE]
 []
 [TO: ABOFLT OPS]
 [#: TELEX 681540]
 []
 [PLS ARR GND TRANS]
 []
 [SEND MESSAGE ?]
 []
 [PLS ARR GND TRANS]
 [FOR 6 TO HYATT]
 [ETA FOR DAL IS 1400]
 [ALSO PLS HAV MECH]
 [AVAIL TO DISCUSS POS]
 [MAINT PROB]
 []
 [SEND MESSAGE ?]

このメッセージは、CDU 12 から、データ管理ユニット 20 および ACARS システムを通して、データセンタ 30 に伝送される。同様なやり方

(54)

で、データセンタ 30 から航空機 10 に向けてメッセージが伝送される。



(55)

は修正をして、例えば、高度の所望の変化について相異なる行先、相異なる行路点を含ませるようにすること。以下に説明されるように、第 5 図ないし第 14 図に関連されているこの発明の実施例は、いくつかの視点において、前述された実施例とは異なっている。特に、第 5 図ないし第 14 図に描かれている動作シーケンスに関連した実施例は、フライトプランニングシステムの飛行中の部分の動作を航空機のフライト管理（航法）システムの動作に対してより完全に統合させるように配列されている。この統合をより高度に達成させるために、第 5 図ないし第 14 図に関連した実施例は、前述された実施例とは少々異なったフォーマットのフライトプラン情報を出すようにされており、また、更新されたフライトプランおよび気象情報を得るため、および、航空機が飛行している間に更新された、または、新しいフライトプランを設定するための動作に関して少々異なる態様で構成されている。

(57)

第 1 図のフライトプランニングシステムは、第 5 図ないし第 14 図を参照することによって、さらによく理解されるものであり、これらの図面には次のような動作シーケンスが表わされている。(a) ポータブルコンピュータ 40 およびフライトデータセンタ 30 を用いて 1 個または複数のフライトプランを設定すること；(b) ポータブルコンピュータ 40 によって設定されたフライトプランを航空機 10 のデータ転送ユニット 18 およびデータ管理ユニット (20) にロードすること；(c) 航空機 (10) に搭載されているフライトプランニングシステムの部分を動作させることにより、航空機のフライトプランニングシステムにロードされているフライトプランおよびそれに関連する気象情報を点検すること；(d) システムを動作させることにより、航空機がルート内にある間のフライトプランに対して、最近のフライトプランおよび気象情報を得ること；および(e) フライトプランニングシステムを動作させることにより、フライトプランの更新また

(56)

こゝで第 5 図ないし第 14 図を参照すると、第 5 A 図に示されているものは、フライトプランの入力情報がフライトプランの設定のためにポータブルコンピュータ 40 に入力されるとき、ポータブルコンピュータ 40 の動作、および／または、ポータブルコンピュータ 40 が後に第 1 図のフライトデータセンタ 30 とのデータ通信を設定したときに気象情報を得るための動作が例示されている。第 5 A 図のシーケンスにおいて、ポータブルコンピュータ 40 が付勢されたとき（第 5 A 図の開始ブロック 100 で示されている）、初期化スクリーンが、ODU 12 の液晶ディスプレイ 42 上での表示のために発生される（第 5 A 図のブロック 102 で示されている）。この発明の現在の好適な実施例においては、初期化スクリーンには次の 5 個のオプションが与えられる。すなわち、" 1 WEATHER AND FLIGHT PLAN REQUEST "、" 2 WEATHER ONLY REQUEST " および " 3 WEATHER AND FLIGHT PLAN REVIEW " である。初期化スクリ

(58)

ーン上に表示された命令により、所望の動作のための数値を手動でキー入力させること、および、ポータブルコンピュータ40のキーボード44上に配されている“ENTER”キーを押すことを、パイロットにうながすようにされる。

所望のオプションが入力されたときには、ポータブルコンピュータ40のシーケンスが始まって、どのオプションが選択されたかを検知するようにされる。第5A図の配列においては、このシーケンスは決定ブロック104ないし108によって示されている。このシーケンスにおいては、気象情報の要求がなされたかどうか、ブロック104において決定される。気象情報の要求がないときには、次いで、フライトプランの要求が入力されたかどうか決定される（決定ブロック106）。フライトプランの要求がなされなかったときには、次いで、選択されたオプションが、コンピュータ40の磁気ディスク54に既に蓄積されている気象およびフライトプランのデータを点検するためのも

(59)

がなされていることが決定ブロック110において決定されたときには、ポータブルコンピュータ40は、次いで、航空機の登録番号のキー入力をする、および、ENTERキーを押すことを要求するスクリーンが表示される（第5A図のブロック114で示されている）。ブロック118で示されているように、ポータブルコンピュータ40は、次いで、以下の8個の航空機の情報項目を表示させる。すなわち、航空機の型式、航空機の基礎的な運航重量、航空機の走行燃料の許容量、所望の最少保留燃料、航空機に対する好適な真の対空速度（TAB）、1時間当りの航空機の直接運行コスト、1ガロン当りの燃料コスト、および、航空機によって搬送することのできる燃料の最大量である。この発明の現在の好適な実施例においては、初めの4個の情報項目がフライトプランを設定するために必要とされる情報を示す凡例の下部でリストにされ、また、終りの4個の情報項目が、これらの項目の入力はオプションであることを示す

(61)

のであるかどうか決定される（決定ブロック108）。このオプションが選択されなかったときには、ポータブルコンピュータ40は決定ブロック104に戻る。既に蓄積された気象およびフライトプランの情報を点検するためのオプションが選択されたときには、ポータブルコンピュータ40のシーケンスで、第50図に関して後述される態様で気象およびフライトプランの情報を表示するようにされる。

気象データがフライトデータセンタ30（第1図）から要求されていることが決定ブロック104で決定されたときには、ポータブルコンピュータ40は、次いで、フライトプランの要求もなされているかどうか決定される（第5A図の決定ブロック110で示されている）。気象情報に対する要求が入力されたときには、ポータブルコンピュータ40は第5A図の決定ブロック118に進んで、後述される気象要求のシーケンスが始められる。

気象要求およびフライトプランの要求の双方

(60)

凡例の下部でリストにされる。決定ブロック120において示されているように、情報項目に対して表示された値の変化が必要とされるものであるかどうかを、パイロットが指示する。この発明の現に好適な実施例においては、情報項目がリストにされているスクリーン上で、1個または複数個の値が変化されるべきときには“Y”の入力を、または、変化が必要とされないときには“N”の入力を要求するようにされる。この発明のこれらの実施例において、変化が入力されるべきときには（第5A図のブロック122）、ポータブルコンピュータ40は8個の情報項目および1個のメッセージを表示させ、その結果として、パイロットはキーボード44の“アロー・キー”を操作して変化されるべき項目上に表示カーソルを配し、訂正されたデータを入れてENTERキーを押す。表示されたメッセージは、また、所望の変化が入力されたときにキーボード44のFORWARDキーを押すことをパイロットに命令するようにされる。

(62)

第5A図のブロック118において表示されるフライトプラン入力情報のいかなる必要な変化でも入力したあとで、ポータブルコンピュータ40はディスプレイスクリーンを生じさせて、出発空港、計画された出発時点および行先空港の入力(第5A図のブロック124で示される)を要求する。ポータブルコンピュータ40によって表示される次のスクリーンでは、利用可能なフライトプランのオプションがリストにされる。この発明による現在の好適な実施例においては、該オプションは、"1 OPTIMIZE NAV AIDS & JET ROUTES"、"2 JET ROUTES ONLY"、"3 PILOT BIASED ROUTING"および"4 PREFERRED ROUTE"である。これらの実施例において、フライトプランのオプションが表示されたとき(第5A図のブロック126で示される)、所望のフライトプランのオプションに関連した数値をパイロットがキー入力し、ENTRYキーを押すことを要求するメッセージも表示される。決定ブロック128で示されているよう

(63)

には、フライトデータセンタ80は必要とされる燃料の全量を決定する。次いで、第5A図の決定ブロック134によって示されるように、ポータブルコンピュータ40は、パイロットの選択した制限("パフォーマンスバイアス")を考慮に入れて達成されるべきフライトプランであるか否かをパイロットが指示することを要求するディスプレイスクリーンを生じさせる。パフォーマンスバイアスが入力されるべきであるときには、ポータブルコンピュータ40は、許容されるバイアスのカテゴリをリストにし、種々のタイプのパフォーマンスバイアスに隣接して配されている入力フィールド上にディスプレイカーソルを配し、所望のバイアス値を入力し、ENTERキーを押す、そして全ての所望のバイアスが入力されたときには、キーボード44のFORWARDキーを押すことをパイロットに指示するディスプレイスクリーンを生じさせる。この発明による現在の好適な実施例においてバイアスのカテゴリに含まれているものは、付加的

(65)

に、パイロットによって選択された("パイロットのバイアス")ルートが選択されると、ポータブルコンピュータ40は、パイロットによって所望された航法行路点またはジェットルートの入力(第5A図の150で示される)を要求するディスプレイスクリーンを生じさせる。このようなディスプレイスクリーンを使用しながら、パイロットはキーボード44を操作して、フライトプランの一部または全部を使用するために、パイロットが所望するジェットルートまたは行路点を識別する標準コードを入力させる。

いかなる所望の行路点またはジェットルートでも入力したあとで、ポータブルコンピュータ40は、航空機のペイロードおよび航空機に積まれた燃料の重量を含む、航空機によって搬送される負荷の入力(第5A図のブロック152で示される)を要求するディスプレイスクリーンを生じさせる。この発明の現在の好適な実施例においては、パイロットは積まれている燃料が"0"と入力することができるが、この場合

(64)

な燃料の量およびフライトプランによるフライトレベルに達するまでに所要とされる時間、計画された行先に到着したときの付加的な燃料の量およびフライトプランによるフライトレベルから降下するまでに所要とされる時間、最小および最大のフライトレベル、フライトデータセンタ80によって予報される風を克服するためのパイロットが予測する向かい風または追い風である。例えば、これからのフライトが異なる風の条件下でなされるように予備的なプランをたてるときには、パイロットは予報される風を克服することを所望する。

次に続けて、ポータブルコンピュータ40は、気象情報に対するパイロットの要求の入力を受入れる。第5A図の手順においては、パイロットが気象の要求を所望しているか否か(決定ブロック158で示される)を初めに決定することによって気象の要求が入力され、このときには、気象情報が所望されている種々の航法点の入力のためのディスプレイスクリーンを生じさ

(66)

せる。この発明による現在の好適な実施例においては、このことは、気象の要求がなされているか否かを指示する“Y”（肯定）または“N”（否定）をパイロットが入力することを要求するディスプレイスクリーンをポータブルコンピュータ40上で初めに生じさせることによって達成される。気象の要求がなされているときには、ポータブルコンピュータ40は、次いで、3個の凡例が下方に配されている9個の番号付きのフィールドを有するディスプレイスクリーンを生じさせる。前記3個の凡例は、“TERMINAL WEATHER”、“AREA FORECAST”および“WINDS ALOFT”である。このディスプレイスクリーンに含まれているものは、利用可能な“TERMINAL WEATHER”、“AREA FORECAST”または“WINDS ALOFT”のフィールドにパイロットがディスプレイカーソルを配すること、および、所望されているタイプの気象情報に対するアイデンティファイアのための識別コードを入力することを要求することである。現在の好

(67)

ENTRIES ARE COMPLETE”なるディスプレイスクリーンが発生される。この発明による現在の好適な実施例においては、全ての入力が行なわれたことをこのスクリーンが指示する（要求された気象情報および／またはフライトプランを生じさせるためにデータセンタ30によって要求される全てのデータは磁気ディスク54に蓄積されている）。これに加えて、ポータブルコンピュータ40を通常の電話回路（例えば、第1図の電話ジャック50）に接続するため、および、フライトデータセンタ30の電話番号をダイヤルするための指示をこのスクリーンから発する。

第5B図に示されているものは、ポータブルコンピュータ40およびフライトデータセンタ30の動作手順であって、要求されたフライトプランを設定し、フライトプランの明細および気象要求の情報が第5B図の手順の間に入力されたあとで、フライトプランおよび要求された気象情報をディスク54に蓄積するようにされ

(69)

適な実施例について前述されたデータ入力スクリーンの場合と同様に、各識別コードがキー入力されたあとでENTERキーを押すこと、および、入力が完了したときにFORWARDキーを押すことが、メッセージで指示される。

要求された気象情報の入力に続けて、ポータブルコンピュータ40は、要求された気象および／またはフライトプランのデータがフライトデータセンタ30に伝送されたときに、第1図のフライトデータセンタ30に対してメッセージが伝送されるべきであるか否かをパイロットが指示することを要求するディスプレイスクリーンを生じさせる。メッセージが伝送されるべきことが決定された（第5A図のブロック142）ときには、ポータブルコンピュータ40は、伝送されるべきメッセージの入力（第5A図のブロック144で示される）を許容するディスプレイスクリーンを生じさせる。ポータブルコンピュータ40のキーボード44の操作によって所望のメッセージが入力されたときには、“

(68)

る。以下に詳述されるように、第5B図に描かれている手順において、パイロットは次の操作をするようにされる。(a)要求された気象情報を取得して点検する；(b)第5A図の手順の間に入力された明細に合致する第1の組のフライトプランを、別異の航空機の巡航モードを反映する各フライトプランとともに取得する；(c)第1の組のフライトプランから所望のフライトプランを選択し、選択された航空機の巡航モードに対する第2の組のフライトプランを、別異のフライトレベルを反映する第2の組の各フライトプランとともに取得する；そして(d)第1図のディスク54に蓄積するために、第2の組のフライトプランから所望のフライトプランを選択する。これに加えて、第5B図の手順によれば、要求された気象の点検および第1、第2の組のフライトプランの点検のあとで、フライトプランの明細を変更する（訂正されたフライトプランを生じる）ためのオプションをパイロットに与えるようにされる。

(70)

開始ブロック148によって示されているように、パイロットがポータブルコンピュータ40を電話回路に接続させたときに第5B図の手順が始まり、第5A図に関して説明された態様でフライトデータセンタ30との電話通信が開始される。電話接続がなされたことを示す信号をフライトデータセンタ30が伝送したときには、ポータブルコンピュータ40は、パイロットが装置を“ログ・オン(log-on)”し(ブロック150で示される)、パスワードを入力する(ブロック152で示される)ことを許容するディスプレイスクリーンを生じさせる。ブロック154で示されているように、パイロットがパスワード(例えば、パイロットを権限のある使用者として識別するコード)を入力したときに、この情報および要求された気象とフライトプランを特定するために第5A図の手順の間に入力された情報がフライトデータセンタ30に伝送される。フライトデータセンタ30でデータを脱出し(ブロック156で示される)、有効性

(71)

パイロットの入力が合理的なものであるか否かが決定される。

決定ブロック158において、パイロットが有効なログ・オンおよびパスワードデータを入力したこと、および、航空機に対して蓄積されているパフォーマンス特性の観点からパイロットによって入力されたフライトプラン情報が合理的であることが決定されたときには、フライトデータセンタ30内のコンピュータは、要求された気象をアクセスして、気象データをポータブルコンピュータ40に伝送する(第5B図のブロック164で示される)。他方、決定ブロック158において、不正確または非合理的な情報がパイロットによって入力されたことが決定されたときには、フライトデータセンタ30のコンピュータは適切なメッセージを生じさせて(第5B図のブロック162で示される)、このメッセージは、次いで、表示およびパイロットによる訂正動作のために、ポータブルコンピュータ40に向けて伝送される。

(73)

のテストをして、有効なログ・オンおよびパスワード情報が存在するか否かを決定する(決定ブロック158で示される)。これに加えて、この発明の現在の好適な実施例においては、フライトデータセンタ30内のコンピュータは付加的な有効性のテストを行なって、パイロットによって特定されたフライトプランの入力情報が合理的なものであるか否かを決定するようにされる。例えば、この発明による現在の好適な実施例においては、フライトデータセンタ30は基礎的な運航重量とペイロード(第5A図の手順の間にパイロットによって入力される)の和を算出して、この和が航空機の燃料抜き重量(フライトデータセンタのパフォーマンスデータベースに蓄積されている)をこえているか否かを決定する。走行燃料、保留燃料および航空機の搭載燃料の値のような、パイロットによって入力されたフライトプラン入力情報は、組合されて、特定の航空機のための全体的な運航重量および航空機の燃料容量という観点から、パ

(72)

ブロック166で示されているように、フライトデータセンタ30によって伝送されたデータはポータブルコンピュータ40により脱出され、メニュースクリーンが表示されて、パイロットが要求された気象を点検すること、または、フライトプランの設定を続行することが許容される(第5B図のブロック167で示される)。

第5B図に描かれている配列において、ブロック167に関連して表示される選択メニューには次のオプションが含まれている。

- (1) フライトデータセンタ30がフライトプランを設定することを要求する；
- (2) 要求された末端気象を点検するためにポータブルコンピュータ40を使用する；
- (3) 要求された地域の詳細の予報を点検するためにポータブルコンピュータ40を使用する；
- (4) 要求された風の情報を点検するためにポータブルコンピュータ40を使用する；
- (5) フライトプランの入力情報を訂正するためにポータブルコンピュータ40を使用する；

(74)

すなわち、訂正されたフライトプランの明細を設定する)。

第5B図に描かれている手順において、要求された末端気象を点検するために(第5B図の決定ブロック168で示される)、ブロック167に関連して表示されたメニューをパイロットが使用するときには、ポータブルコンピュータ40は、次いで、末端気象の選択メニューを表示させる(ブロック170で示される)。このメニューは、(第5A図の手順の間に)パイロットが要求した末端気象の情報のための末端に対する識別コードをリストにして、パイロットが末端アイデンティファイアのひとつを選択することを許容する。末端アイデンティファイアが選択されたときには、ポータブルコンピュータ40は、フライトデータセンタ30によって用意された各表面観測レポート、末端気象予報、各通常の「関係者への注意(Notice to Airmen)」(NOTAMS)および各パイロットの観測レポート(PIREP)を表示させる。この発明

(75)

ピュータ40は地域の予報のメニューを表示する(ブロック178で示される)が、これにより、予報が要求された地域のひとつをパイロットが選択することが許容される。次いで、選択された地域に対する地域気象予報が表示され(ブロック180で示される)、パイロットはポータブルコンピュータ40を操作して、付加的な地域予報の選択および表示をするか、または、別具の気象の点検の選択か別具の機能の選択かを許容する選択メニューに戻るようになされる(第5B図の決定ブロック182)。この発明による現在の好適な実施例においては、フライトデータセンタ30は国立気象台および気象データの供給業者と関連して、18時間単位の重要な気象および気象予報と同様に、12時間単位の気象上の危険性、気象概況、擾乱および着水レベルを含む地域気象予報のデータベースを維持するようになされる。地域気象のデータベースの更新は、1日あたり2回行なわれる。

続けて第5B図を参照すると、パイロットが

(77)

による現在の好適な実施例においては、フライトデータセンタ30は国立気象台からの末端気象情報およびこのような情報の商業的な供給者からの情報を受入れて、末端気象情報の部分を時間ベースで更新する。

第5B図の決定ブロック174によって示されているように、選択された末端についての末端気象が点検されたときには、パイロットは、ポータブルコンピュータ40を操作して、付加的な末端気象情報の表示のための末端気象メニューに戻る(ブロック178)か、または、表示選択メニューに戻る(ブロック167)ことができる。

第5B図のブロック176、178、180および182で示されているように、パイロットが表示された選択メニューを使用して(ブロック167)要求された地域の予報の点検を選択したときには、ポータブルコンピュータ40は、末端気象に関して説明されたと同様な手順で操作される。このことに関して、ポータブルコン

(76)

ブロック167で示されている選択メニューを使用して、要求された風情報の点検を始めたときには、ポータブルコンピュータはパイロットの選択を検知して(ブロック184で)、パイロットが要求した風情報に対するアイデンティファイアをリストにする選択メニューを表示し(ブロック184)、要求されたアイデンティファイアのいずれか、またはその全てに対する風情報をパイロットが表示することを許容する(ブロック188および190)。この発明による現在の好適な実施例においては、フライトデータセンタ30は、約4,000個所に対する風予報を1日当たり2回受入れる。この風予報の情報はデータベース内に維持されて、種々の高度に対する予報された風の方向、速度および外気温を提供する。

要求された気象情報のいずれの所望の点検でも完了したときには、パイロットは選択メニューを使用する(ブロック167で示される)ことができ、要求されたフライトプランを訂正

(78)

したり（決定ブロック192で示される）、または、第5A図の手順の間に入力されたフライトプランの情報入力に基づくフライトプランの算出を要求する（第5B図の決定ブロック194で示される）。困難な気象予報やその他の理由のためにパイロットがフライトプランの明細情報を訂正しようとするときには、ポータブルコンピュータ40は、第5A図のフライトプランの情報入力の手順に戻るようになされる。先に入力されたフライトプランの情報入力に基づいて、パイロットがフライトプランの算出を始めたときには、ポータブルコンピュータ40は、フライトデータセンタ80に対して信号を送送するようにされる（第5B図のブロック196で示される）。

フライトデータセンタ80のコンピュータが、フライトデータセンタ80に対して先に伝送されたフライトプランニングの情報入力に基づくフライトプランの算出をパイロットが要求したことを示す信号を受入れたときには、第5A図

(79)

きであるか否かの決定がなされる（決定ブロック200）。ジェットルートの最適化だけが要求されているときには、コンピュータの手順により、通常の航法支援情報を含むデータベースファイルのアクセスがなされる（ブロック204）。ジェットルートおよび航法支援に関する最適化をもってフライトプランが設定されるべきであるときには、フライトデータセンタ80のコンピュータの手順により、航法支援およびジェットルートの双方のデータベースのファイルがアクセスされる。第5B図の決定ブロック206で示されているように、フライトプランがジェットルートに関して最適化されるべきではないことが決定ブロック198において決定されたときには、フライトデータセンタ80のコンピュータは、パイロットによって入力された航法点に基づいてフライトプランが設定される（パイロットによるルートの選択）か否かを決定するための手順がとられる。パイロットが選択したフライトプランニングの情報が第5A図の手

(81)

のフライトプランニングの情報の手順の間に、パイロットが選択したフライトプランのオプションを決定するための手順が実行される。前述されたように、この発明による現在の好適な実施例においては、これらのオプションには次のものが含まれている。すなわち、航法支援および設定されたジェットルートに関するフライトプランの最適化；ジェットルートに関するフライトプランの最適化；第5A図の手順の間に入力されたフライトバイアス情報により制限されるフライトプランの最適化；または、標準的若しくは好適なルートについての現在のリストに基づくフライトプランの最適化である。第5B図に描かれている手順においては、この決定は、要求されたフライトプランが標準的なジェットプランに基づいて最適化される（決定ブロック198で決定される）べきか否かの決定が初めになされる。標準的なジェットルートに基づいて最適化がなされるべきであるときには、次いで、航法支援に基づく最適化もなされるべ

(80)

限の間に入力されたときには、フライトデータセンタ80のコンピュータは、パイロットが選択した行路点を含むデータベースファイルにアクセスする（ブロック210で示される）ための手順をとる。フライトプランがジェットルートの観点から最適化されず（決定ブロック198で決定される）、または、パイロットのバイアスがかけられたルートによって制限される（決定ブロック206で決定される）ときには、パイロットは好適なルートに関して最適化を選択し、フライトデータセンタ80のコンピュータは、標準的な、好適なルートに関する情報を提供するデータベースファイルにアクセスするための手順をとる。

第5B図のブロック212および214で示されるように、パイロットによって選択されるフライトプラン最適化のオプションが一旦決定されて適当なデータベースファイルがアクセスされたときには、フライトデータセンタ80のコンピュータは、関係のある航空のための航空機

(82)

パフォーマンスデータを含むデータベースファイル、および、風データを含むデータベースファイルをアクセスするための手順をとる。

第5B図のブロック216で示されるように、フライトデータセンタ30のコンピュータは、次いで、多くの航空機の巡航モードのための選択された態様において最適化される1組のフライトプランを決定するための手順がとられる。前述されたように、この発明による現在の好適な実施例においては、このフライトプランの組（第5B図におけるFPL SET #1）に含まれているものは、特定の航空機に対する高速巡航の巡航モード、特定の航空機に対する広汎巡航の巡航モード、および、第5B図の手順の間にパイロットによって入力される好適な真の対空速度の値である。第1の組のフライトプランを決定するときには、フライトデータセンタ30のコンピュータは、初めに、第5A図の手順の間にパイロットによって選択されたルートのオプションを使用して、出発空港と行先空港との

間の選択的なフライトプランのルートを決する。航法支援およびジェットルートの双方に関して最適化されたフライトプラン、または、ジェットルートだけに関して最適化されたフライトプランをパイロットが選択したときには、フライトデータセンタ30のコンピュータは、利用可能な航法支援およびジェットルートに対する風予報に基づく最も利点のあるフライトプラン（すなわち、予報された追い風の最大の利点を取り、および／または、予報された向い風の効果を最少にすること）を設定するための手順をとる。パイロットによって選択されたルートのオプションのためのフライトプランが一旦設定されると、フライトデータセンタ30のコンピュータは、3個の上述された巡航モードの各々に対して、“最少燃料高度”（すなわち、出発空港から上昇し、巡航し、行先空港で降下するために必要とされる燃料を最少にするフライトレベル）を決定するための手順をとるようにされる。この発明による現在の好適な実施例に

(83)

においては、3個の航空機のモードの各々に対して、フライトデータセンタ30のコンピュータは、算出された最少燃料による高度、計画されたフライトの巡航部分の始まりおよび終りにおける対空速度、計画されたルートを航行するために必要であると予測された時間、予測された燃料消費、および、予測されたコストを与える。この分野において知られているように、計画された真の対空速度は、巡航モード、フライトレベル、外気温および航空機の重量を考えに入れて、航空機の性能（パフォーマンス）に関するデータについての観点から決定される。予測されたコストは、計画されたルートを航行するために必要であると予測された時間およびガロン当りの燃料費の観点から、航空機の直接運行コストおよびガロン当りの燃料費に基づいて算出される。

第1の組のフライトプランに対して、種々の情報項目が一旦決定されると、関連のあるデータがフライトデータセンタ30によりポータブ

(84)

ルコンピュータ40に伝送される（第5B図のブロック218で示される）。ポータブルコンピュータ40は、次いで、データを読出して（ブロック220で示される）、3個の航空機の巡航モードに対するフライトプランをパイロットが評価することを許容するディスプレイスクリーンを生じさせる。例えば、以下に例示されるディスプレイスクリーンにおいては、高速巡航、好適な真の対空速度および広汎巡航のフライトプランが、ロスアンゼルス国際空港(KLAX)に始まって、10個の中間行路点を含み、シカゴのオハラ・フィールド(KORD)に終るルートに対して、フライトデータセンタ30により生成される。この例示されたディスプレイで注意されることは、最短の予測時間およびルートをもたらし航空機の巡航モード（好適なTABのオプション）は、この巡航モードに対する予測された燃料消費が高速巡航の巡航モードのオプションに対する予測された燃料消費をこえるものであることから、最低の予測されたコストをも

(85)

(86)

たらずものではないということである。さらに、
こゝに示された例においては、広汎巡航のオプションは、予測された燃料消費が別異の2個のオプションより少ないけれども、最高の予測された時間および最高のコストをもたらすことになる。広汎巡航のオプションと2個の別異のオプションとの間の差異は、コストの予測が航空機の直接運行コストと燃料コストとに基づいていることによるものである。

ROUTE: KLAX-HEG-LAS-BOE-HVE-EKR
-CYS-SNY-OBH-DSM-IOW-KORD

	FLT LVL	TAS	TIME	FUEL	COST
1 HIGH SPEED CRUISE:	450	427/446	3+16	4000	\$4311
2 PREFERRED TAS:	410	430/430	3+13	4115	\$4317
3 LONG RANGE CRUISE:	410	373/373	3+30	3843	\$4524

3個の巡航モードに対する情報が調査されたときには、パイロットは、所望の巡航モードの識別数値をキー入力し、キーボード44の入力キーを押すことによって所望の航空機の巡航モードを選択することができ、または、これに代

(87)

とつを選択して、ポータブルコンピュータ40がパイロットの選択を示す信号を伝送したときには、フライトデータセンタ30は、選択された航空機の巡航モードに基づく第2の組のフライトプランを算出する(第5B図のブロック228で示される)。この発明による現在の好適な実施例において、第2の組のフライトプランに含まれているものは、選択された巡航モードに対する最少燃料高度のフライトプラン、および、フライトの方向に対する2個の次に低い高度の標準的なフライトレベルのための2個の選択可能なフライトプランである。これに加えて、フライトデータセンタ30のコンピュータは、フライトプランのルート、フライトプランで飛行するために必要であると予測された時間、予測された燃料消費および予測された飛行コストによって出発空港と行先空港との間の距離を決定する。

第2の組のフライトプランがポータブルコンピュータ40により読出されて(第5B図のブ

(89)

えて、ポータブルコンピュータ40を操作してフライトプランを訂正することができる。第5B図に描かれている手順において、パイロットが3個の表示された巡航モードの中のひとつを選択したか否かが決定ブロック224で決定され、その通りであるときには、選択された巡航モードを表わす信号がフライトデータセンタ30に向けて伝送される(第5B図のブロック226で示される)。決定ブロック227で示されるように、表示された巡航モードのひとつをパイロットが選択しなかったときには、ポータブルコンピュータ40は、フライトプランの明細を訂正してフライトプランの新規な第1の組を得るためにパイロットがキーボード44を操作したか否かを決定する。この動作がとられたときには、ポータブルコンピュータ40は、スクリーンを逐次させて、パイロットがフライトプランの訂正を始めることを許可する(第5B図のブロック167)。

パイロットが3個の航空機の巡航モードのひ

(88)

ロック234で示される)、コンピュータのディスプレイユニット上に表示される(ブロック236で示される)。以下に例示されている表示において、"MINIMUM FUEL"なるオプションは、第1の組のフライトプランについて前述された例示的な表示に示されている高速巡航のオプションに対応している。この例において注意されるべきことは、2個の続けて多く利用される低い高度("FLT LVL 410"および"FLT LVL 370")に対するルート内で予測された時間は最少燃料の高度に対するルート内で予測された時間より短かいけれども、より低い高度のフライトプランでは相当に高い燃料消費がもたらされるということである。しかしながら、この特別の場合においては、予測された"COST"によって示されているように、フライトレベル"410"(41,000フィート)のルート内で予測される時間によりコストの節減(飛行に対して減少される直接運行コスト)がもたらされて、付加的な燃料消費に対する組合せをするように

(90)

される。

KLAX-KORD: HIGH SPEED CRUISE

	FLT LVL	TAS	TIME	FUEL	COST
1 MINIMUM FUEL	450	427/446	3+15	4000	\$4311
2 FLT LVL OPTION 2	410	449/465	3+04	4438	\$4259
3 FLT LVL OPTION 3	370	461/474	3+00	4949	\$4328

第5B図に戻って、第2の組のフライトプランが表示されたときには、パイロットは、フライトプランのひとつを選択するか、または、ポータブルコンピュータ40に第1の組のフライトプランを表示させることができる。パイロットが第2の組のフライトプランからあるひとつのフライトプランを選択（決定ブロック238で示される）したときには、完全なフライトプランが伝送され、ディスク54に蓄積されて、航空機において続けて使用するようになされる（ブロック240で示される）。パイロットがキーボード44を操作して第1の組のフライトプランの表示に戻した（決定ブロック242で示される）ときには、ポータブルコンピュータ40

(91)

ち、フライトプランの点検、末端気象の点検、地域予報の点検、上方の風（風予報）の点検、および、フライトデータセンタ50との間でデータ通信がなされている間にポータブルコンピュータ40に対して伝送されたメッセージまたはニュース通信の点検の選択を許可するものである。第50図の決定ブロック252によって示されているように、末端気象を点検するためのオプションが選択されるときには、ポータブルコンピュータ40は第5B図のブロック170における手順をとって、前述された態様でディスク54に蓄積されている末端気象情報を表示させる。第50図の決定ブロック254および256によって示されているように、地域予報および風予報の情報の点検が同様な態様で開始されて、地域気象の点検の選択でポータブルコンピュータ40は第5B図のブロック178に戻り、また、上方の風の選択でポータブルコンピュータ40は第5B図のブロック186に遷移するようになされる。代替的に、ポータブルコ

(93)

のキーボード44は、別異の航空機の巡航モードを選択すること、または、パイロットがフライトプランの明細情報を訂正することを許可する選択メニューに戻ることをいずれかを行なうように操作される。

前述されたように、1個または複数個のフライトプランがディスク54に蓄積されたあとでは、フライトデータセンタ50とのデータ通信がなされるポータブルコンピュータ40なしに、フライトプランおよび関連の気象情報を点検することができる。第5A図に描かれている手順に関して示されているように、ポータブルコンピュータの初期化スクリーンが表示される（第5A図のブロック108）ときに、このような点検は、"WEATHER AND FLIGHT PLAN REVIEW"なるオプションを選択することによって開始される。第50図に示されているように、このオプションを選択することによってポータブルコンピュータ40に次のような気象およびフライトプランの点検メニューを表示させる。すなわ

(92)

ンピュータ40のキーボード44がメッセージを表示する（第50図のブロック258で示される）ように操作されるときには、ポータブルコンピュータ40がフライトデータセンタ50との間でデータ通信をしている期間内にポータブルコンピュータ40に対して伝送されたメッセージは、ポータブルコンピュータのディスプレイユニット84上に表示される（ブロック260で示される）。第50図の決定ブロック262および264によって示されているように、フライトデータセンタ50との間でデータ通信がなされている期間内にポータブルコンピュータ40に対して伝送されたブレイティン(bulletine)は、気象およびフライトプランの点検メニュー上でのブレイティンの点検のためのオプションを選択することによって表示される（ブロック250）。当該分野において知られているように、このようなブレイティンはフライトデータセンタ50のような遠隔のコンピュータおよびデータベースサービスによって定期的に発せられ

(94)

て、データベースの変化をユーザに知らせたり、または、関係のある別異の情報を提供する。

第50図の決定ブロック266によって示されているように、パイロットがフライトプランを点検するためのオプションを選択したときには、ポータブルコンピュータ40は、該ポータブルコンピュータのディスクドライブ52内に存在するディスク54に蓄積されているフライトプランの全リストを表示させる(ブロック268で示される)。この表示でリストにされるものは、各々の蓄積されたフライトプランに対する出発点および行先点、および、各フライトプランがデータ制御センタ30によって設定された日時である。パイロットがキーボード44を使用して表示されているフライトプランのひとつを選択(決定ブロック270)したときには、ポータブルコンピュータ40が表示するフライトプランの番号はフライトデータセンタ30で割当てられるものであって、このフライトプランニングの情報入力、フライトプランは対

する明細、出発の予定時点、必要とされる燃料の総量、ルート内での全時間、離陸時および着陸時の重量、保留燃料、および、フライトプランの種々の分枝を定める行路点である。これに加えて、フライトプランの各分枝について表示されるものは、当該分枝のための飛行距離、フライトレベル、磁気コース、当該分枝のためのルート内の予測される時間、当該分枝のために予測される燃料消費、予測される真の対空速度および真の対地速度、予測される風の条件、予測された外気温および予測される残留燃料、ルート内での全時間および全体的な距離である。さらに、この発明による現在の好適な実施例においては、フライトプランが設定され、フライトプランの点検情報の一部として表示されるときに、出発点と到着点および各行路点での地理的な座標位置がポータブルコンピュータ40に伝送される。

前述されたように、この発明による利点のひとつは、ディスク54に蓄積されたフライトプ

(95)

ランが第1図のデータ伝送ユニット18に挿入され、データ管理ユニット20を介してフライト管理コンピュータ14に対して自動的に入力されることにある。第6図に描かれている簡略化されたフローチャート図において、ディスク54に蓄積されたフライトプランおよび気象情報をロードするための手順は、フライト管理コンピュータ14およびデータ管理ユニット20に対して操作力が供給される毎に、開始ブロック278において始められる。ここに描かれている手順においては、初めに、ディスク54がデータ伝送ユニット18に挿入されたか否かが決定される(決定ブロック280で示される)。装置の立上りに先立ち、ディスクがデータ伝送ユニット18に挿入されなかったとき(または、挿入されたディスク54の読出しができないとき)には、データ管理ユニットのプロセッサユニット74は、"NO DISK"なるメッセージの表示のための"FLT PLAN LIST"のページのフォーマットを定める手順をとる。前述されたこの

(96)

発明の出願においては、ODU12およびフライト管理コンピュータ14はグローバル・システムズ社製のONB-1000式のフライト管理システムの一部であって、データ管理ユニット20およびフライト管理コンピュータ14の双方はフライトプランのリストのページを発生させる。この配列においては、データ管理システムがODU12の操作によって初期化(日時および航空機の位置)されたときに、フライトプランニングシステムのFLT PLAN LISTのページがODU12上に自動的に表示される。これに加えて、データ管理ユニット20のプロセッサユニット74は、あらかじめ選択されたODUキーが押されたときに、フライトプランニングシステムのFLT PLAN LISTをODU12に表示する手順がとられる。

フライトプランおよび気象情報をロードする第6図の手順についての説明を続けると、ディスク54がデータ伝送ユニット18に挿入されると、データ管理ユニット20のプロセッサ74

(97)

(98)

は、"READING DISK"なるメッセージの表示(第6図のブロック284で示される)のためのフライトプランニングシステムFLT PLAN LISTのページのフォーマットを定める。第6図の決定ブロック286およびブロック288によって示されているように、気象またはフライトプランの情報をディスク54から読出すことができないときには、データ管理ユニット20のプロセッサ74は、"NO FLT PLANS ON DISK"(フライトプランなし)なるメッセージの表示のためのフライトプランニングシステムFLT PLAN LISTのページのフォーマットを定める。フライトプランのデータをディスク54から読出すことができるときには、データ管理ユニット20のプロセッサ74は、データ伝送ユニット18により読出されてデータ管理ユニット20に伝送される各フライトプランの識別のためのFLT PLAN LISTのページのためのフォーマットを定める(第6図のブロック290で示される)。CDU12のディスプレイ84が8行分の表示能

(99)

フライトプランニングシステムのFLT PLAN LISTページ上でリストにされたフライトプランの中のひとつを第1図のフライト管理コンピュータ14のための活動的なフライトプランとして採用するために、パイロットは、(CDU12の"UP ARROW"および"DOWN ARROW"キー86および88を用いて)所望のフライトプランの出発および行先アイデンティファイアの上でCDU12上に配されているカーソルの位置決めをして、CDU ENTERキー(第4図における90)を付勢させる。第6図の決定ブロック294およびブロック296によって示されているように、別異のフライトプランがフライト管理コンピュータ14のための活動的なフライトプランを示していないときには、選択されたフライトプランがフライト管理コンピュータ14にロードされて活動的なフライトプランになる。フライト管理コンピュータ14が既に活動的なフライトプランを有しているときには、フライトプランシステムのFLT PLAN LISTの第8(底部)

(101)

力を有している配列においては、このディスプレイの第1行目はフライトプランニングシステムにおけるフライトプランのリストとしての表示を識別させる凡例であり、また、第5ないし第7行目は5個のフライトプランに対する出発、行先および日付けを表示するために利用される。第6図の決定ブロック294に関して説明されるように、CDUディスプレイの第8行目が使用されて、装置が操作されたときに、表示されたフライトプランの中のひとつをフライト管理コンピュータ14に対する活動的なフライトプランとして採用するようにされる。5個以上のフライトプランがディスク54から読出されたときには、付加的なFLT PLAN LISTのページがデータ管理ユニット20によりフォーマットが定められ、また、CDU12のキーを操作することによってアクセスされることができる(例えば、その表示の手順は、第4図におけるCDU12の"FPL"キー85を操作することにより、フライトプランのリストのページを通してなされる)。

(100)

行上で助言的な"RELEASE ACTIVE FPL?"を表示して、カーソルがこの助言的な項目上に配されるような手順がとられる。次いで、パイロットがCDU12のENTERキー90を押したときには、現在の活動的なフライトプランは消去される(第6図のブロック298で示される)、フライトプランニングシステムのFLT PLAN LISTのページから選択されたフライトプランが、活動的なフライトプランとして、フライト管理コンピュータ14にロードされる。

選択されたフライトプランニングシステムのフライトプランが、前述された態様で、フライト管理コンピュータ14に伝送されたときには、フライト管理システムの活動的なフライトプランのページが表示されて(第6図のブロック300で示される)、フライト管理システムは通常の態様で操作される。

フライト管理コンピュータ14の活動的なフライトプランが、フライトデータセンタ80によって設定されたフライトプランであって、上

(102)

述べた態様でフライト管理コンピュータ14およびデータ管理ユニット20にロードされたものであるときは何時でも、第1図の装置の搭載された部分が操作されて、航空機が計画されたルートを航行するとともに、実際のデータと計画された進行データとの前進的な比較がなされる。先に説明されたこの発明の実施例においては、このような進行のモニタ操作は、フライト管理システムのマスタメニューを選択し、“FPL PROGRESS”のオプションを選択することによって開始される。フライトプランニングシステムが航空機のフライト管理（航法）システムに対してより充分に統合されているこの発明の実施例においては、フライトプランの進行のオプションが別異の態様でアクセスされて、付加的なフライトプランの進行の表示がなされる。このことに関して、この発明のより完全に統合された実施例の現在の好適な実現化においては、フライトプランの進行の表示は、前述されたQNB-1000式のフライト管理システムの特定の

ページ（例えば、“ページ5”）としてのフォーマットが定められる。この特定の配列におけるフライトプランの進行のオプションを選択するために、パイロットは、第4図のODU12のキー（例えば、ODU12のNAVキー92を押すことにより）を選択的に操作することによって第1の航法ページを表示し、また、NAVキー92をくり返して押すことにより航法ページ5を表示するように進行される。第7図に示された手順図のブロック802によって示されているように、パイロットが航法ページ5を選択しようとするときには、フライト管理コンピュータ14は、航空機の航法システムの活動的なフライトプランがフライト管理システムによって与えられたフライトプランであるか否かを決定する（決定ブロック804で示される）ための手順をとる。活動的なフライトプランがフライトプランニングシステムのフライトプランのひとつに対応しているときには、次いで、現に航行されているフライトプランの分枝がフライトプラン

(103)

ニングシステムのフライトプランの分枝に対応しているか否かが決定される（決定ブロック806で示される）。航空機によって航行されているフライトプランの分枝がフライトプランニングシステムによるフライトプランの分枝に対応しているときには、次いで、フライトプランの過去または将来の分枝に関連したフライトプランのデータを点検するために、パイロットがODU12のキーを操作したか否かが決定される（決定ブロック808）。パイロットが過去または将来のフライトプランの分枝を点検することを選択しなかったときには、データ管理ユニット20はODU12上での表示のための情報のフォーマットを定める手順がとられる（第7図においてブロック810で示される）。次に示されるものは、活動的なフライトプランの現在の分枝に関連しているフライトプランの進行のデータを表示するための現在の好適な8行のフォーマットである。

(104)

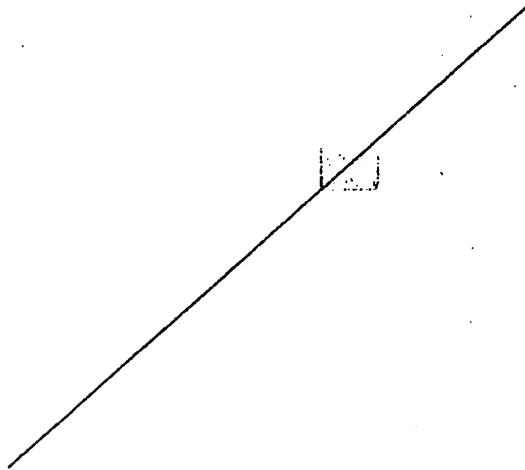
[LVS:LBL		FL370]
[P	A]
[F REM	19732	19825]
[FFP/E	2554	2325]
[ETA	22:44	22:45]
[TAS	464	465]
[GS	591	605]
[WIND	250/128	240/141]

上記の表示フォーマットにおいて、第1行に表示されるものは、現在の分枝が“どこから来るか”および“どこへ行くか”のアイデンティファイアおよびフライトレベル“FL”（フライトプランが発生されたときにフライトデータセンタ80によって設定されるように）である。第3行ないし第8行は5個のコラムに分割されており、その第1のコラムに表示されている凡例は、“F REM”（燃料の残量）；“FFP/E”（エンジン当りの燃料の流量）；“ETA”（予測された到着時点）；“TAS”（対空速度）；“GS”（対地速度）；および、“WIND”（方向

(105)

106)

および速度)である。フライトプランの進行のページの第2行および表示の第2のコラム上に表わされているものは、アイデンティファイア "P" (計画された)である。表示の第2行にはアイデンティファイア "A" (実際の)も含まれているが、これは表示の第3のコラム上に配されている。



(107)

また、計画された到着の予測時点とフライト管理コンピュータ14によって予測された到着の予測時点とを比較することをパイロットに許容するために、計画された燃料の残量および計画されたETAは、関係のあるフライトプランのデータおよび計画されたルートに沿ってなされる進行に基づいて、くり返し算出される。

第7図のブロック312で示されているように、航空機が計画されたフライトプランの分枝に沿って進行するのに伴う計画された燃料の残量値を算出するための満足すべき方法は、次の算式によって与えられる。

$$FREM = FREM2 + DR / DT (FREM1 - FREM2)$$

ここに、FREM1およびFREM2は、夫々に、フライトの分枝の始まりおよび終りにおける計画された燃料の残量を示す(フライトデータセンタ30によって与えられるフライトプランニングデータに含まれている); DRは、フライトの分枝の終端に対する距離を示す("距離の残量(distance remaining)"); これは正常な操作の

(109)

その操作において、指示されたデータ項目の実際の値はフライト管理コンピュータ14によって生成されるが、これは、その正常な航行能力において、これらのデータ項目を受入れ、または、生成させるものである。エンジン当りの計画された燃料の流量、計画された真の対空速度、計画された対地速度、および、風の方角および速度のための値が利用可能なものであるが、その理由は、これらのデータ項目の各々は、フライトプランが公式化されたときに、第1図のフライトデータセンタ30によって達成されるフライトプランのデータに含まれているものであるからである。表示のためのデータのフォーマットを定めるときに(第7図のブロック310)、データ管理ユニット20は、航行されているフライトプランの分枝に適切なデータの値を選択して、当該分枝が現在のフライトプランの分枝に留まる限りは、それらの値が変化されることなく表示されるようにする。他方、計画された燃料の残量と実際のそれとを連続的に比較し、

(108)

間にフライト管理コンピュータ14によって定められる); そして、DTは、全体的なフライトの分枝の距離である(フライトプランが設定されるときにフライトデータセンタ30によって与えられるフライトプランニングデータに含まれている)。

また、第7図のブロック312に示されているように、航空機がフライトプランの分枝に沿って進行するのに伴う計画されたETAを決定するための適当な方法は、次の表現によって与えられる。

$$ETA = ATA1 + ETA$$

ここに、ATA1は、航空機がフライトの分枝の始点("FROM"なる行路点)上に到達した時間を示し、また、ETEは、ルート内での予測された時間を示す(フライトプランが設定されるときにフライトデータセンタ30によって与えられる)。

第7図に描かれている手順図の説明を続けると、ブロック314および上述の例示的なスク

(110)

リーンで示されているように、CDU 12 は、上述されたデータ項目の各々に対する計画された進行値および実際の進行値を表示させる。このデータにおいて、計画された燃料の残量および計画された到着の予測された時間についての現在値は、指示されたフライトの計画されたデータ項目の各々に対する現在の実際の値に沿って与えられる。かくして、これらのデータ項目に対して表示される値は、航空機がフライトの分枝に沿って進行するとともに変化する。第7図の決定ブロック 316 で示されているように、装置は CDU 12 のキーによって与えられる信号をモニタして、フライトプランの進行のモニタ以外のモードで装置を動作させるような指令を生じさせて、パイロットが CDU 12 を操作したかどうかを検知するようにされる。このような指令が生じたときには、第7図の手順は終端されて、フライト管理コンピュータ 14 および/またはデータ管理ユニット 20 が、新らしく選択されたモードで動作する手順をとるようにさ

(111)

前述されたように、第7図に描かれている手順によれば、フライトプランの過去および現在の分枝に関連したフライトプランニングデータをパイロットが点検することが許容される。前述された GNB-1000 式のフライト管理システムの CDU 12 およびフライト管理コンピュータ 14 に関連してデータ管理ユニット 20 が使用されるこの発明の現在の実現化において、フライトプランの過去および将来の分枝に対する点検は、現在のフライトの分枝の行先 (to) 航行点および出発 (from) 航行点を表わすアイデンティファイア上で、カーソルを CDU 12 上に表示させて位置決めをすることによって開始される。カーソルが位置決めされると、パイロットは、CDU 12 の ENTER キー 90 をくり返し操作して将来のフライトの分枝をアクセスしたり、または、BACK キー 94 をくり返し操作して連続的な過去の分枝をアクセスしたりすることができる。この態様における CDU 12 の操作は第7図の決定ブロック 308 において検知されて、

(113)

れる。パイロットが別異のモードにおける操作を開始しなかったときには、次いで、(決定ブロック 318 において) 航空機がモニタされているフライトの分枝の終端を通過した(すなわち、フライトプランの次に続くフライトの分枝を開始した)か否かが決定される。航空機が、まだ、フライトプランの始めの分枝に沿って航行しているときには、計画された燃料の残量および計画された到着の予測された時間についての新しい値が(ブロック 312 で)決定され、表示のプロセスが実行される。航空機がフライトプランの次に続く分枝の始まりまで進行したときには、計画されたフライトのデータ項目であって計算されないもの(計画された FUEL および計画された ETE 以外のもの)に対する値は(第7図のブロック 320 で)更新され、フライトプランの現在の分枝がフライト管理(航法)システムによって航行されている分枝と合致しているか否か(第7図のブロック 306)の決定からの手順がくり返される。

(112)

データ管理ユニット 20 が表示されているフライト進行のページのフォーマットを再設定するようにされる(ブロック 322 で示される)。特に、将来または過去のフライトの分枝に対するフライト進行のページが表示されるときには、前述されたフライトの情報項目に対する実際の値は存在せず、そして、データ管理ユニット 20 は、各フライトのデータ項目の“真の値”として“ダッシュ”が表示されるようにする。これに加えて、前述された“FUEL REM”および“ETE”なる凡例は、夫々に、“FUEL REQ”(要求される燃料)および“ETE”(ルート内で予測される時間)に置換される。フライトプランのページがこの態様においてフォーマットを定められると、CDU 12 のディスプレイ 84 には、前述されたような計画されたフライトのデータ項目だけが表示される(第7図のブロック 324 で示されるように)。決定ブロック 326 で示されているように、パイロットが CDU 12 のキーを操作して、フライト進行モード以外のモー

(114)

ドでの操作を開始したときには、第7図の手順は終端されて、フライト管理コンピュータ14および/またはデータ管理ユニット20は、選択されたモードの操作がなされるようにする。

この発明による現在の実現化において、過去または現在のフライトの分枝に対するフライトのデータ項目がフライト進行のページ上に表示されているときには、パイロットは、航空機により現に使用されているフライトプランの迅速な表示を開始して、CDU12のUP ARROWキー86またはDOWN ARROWキー88を操作させることにより、表示されたフライトプランの進行のページからカーソルを除去することができる。この動作は第7図の決定ブロック328によって検知される。パイロットがUP ARROWキー86またはDOWN ARROWキー88を操作しなかったときには、CDU12は選択された過去または将来のフライト分枝のデータ項目の表示を続行させる。パイロットが第4図のUP ARROWキー86またはDOWN ARROWキー88を操作して、表示

(115)

ムの活動的なフライトプランの分枝がフライトプランニングシステムのフライトプランの分枝に対応しているか否かが決定される。このような状態が検知されたときには、データ管理ユニット20はフライトプランの進行ページのフォーマットを定めて、各々の計画されたフライトプランのデータ項目の値としてのダッシュが表示されるようにする。これに加えて、計画されたフライトレベルの値に対してダッシュが表示される(第7図のブロック330で示される)。CDU12は、次いで、フライトのデータ項目に対する実際の値だけを表示させる。第7図の決定ブロック334によって示されているように、次いで、パイロットがCDU12のキーを操作させて、フライトプランの進行モード以外のモードの操作を開始させたときには、第7図の手順は終端されて、フライト管理コンピュータ14および/またはデータ管理ユニット20は選択されたモードの操作を開始させる手順がとられる。このようなモードの変化が開始されなかつ

(117)

されているページからカーソルを除去したときには、現在の分枝に対する計画されたフライトのデータ項目と実際のフライトのデータ項目との双方を表示させるための手順が、(第7図のブロック310において)フライトプランの進行ページのフォーマットを適当に再設定することによって開始される。

ある所定の状況の下では、航空機があるフライトプランの別異のフライトの分枝にしたがっているとしても、航空機によって航行されているフライトの分枝はフライトデータセンタ30によって設定された当該フライトプランのフライトの分枝に対応するものではない。例えば、前述されたGNS-1000式のフライト管理システムおよび別異の商用の航法システムによれば、パイロットまたは乗務員が、全体的なフライトプランのルートを変化させることなしに分枝の変化を開始させることが許容される。第7図に描かれている手順においては、このような状態は決定ブロック306で検知されるが、ここでは、フライト管理システ

(116)

たときには、次いで、航空機がフライトパスの次に続く分枝に到達したか否かが決定される。航行されているフライトパスに変化がないときには、CDU12は、フライトのデータ項目の実際の値だけの表示を続行させる。航空機が新しいフライトの分枝に出発したときには、第7図に描かれている手順がくり返されて、新しいフライトパスの分枝がフライトプランニングシステムのフライトの分枝に合致しているか否かが決定される(第7図の決定ブロック306で決定される)。

フライトプランの設定、フライトプランおよび関連の気象情報の航空機搭載機器へのロード、フライトデータセンタ30(第1図)によって設定されたフライトプランを航空機航法システムの活動的なフライトプランとして採用、および、このような活動的なフライトプランに沿った航空機の進行のモニタに関してこの発明の現在の好適な実施例の配列および動作について説明されてきたが、これから、フライトデータ

(118)

センタ 30 によって設定されたフライトプランおよび関連の気象データの点検、このようなフライトプランおよび／または関連の気象情報の更新、および、航空機が飛行中のメッセージの送受信に関してこの発明の現在の好適な実施例の状況が説明される。

これから説明されるシステム操作の各々はフライトプランニングシステムのマスタまたはメインメニューの使用を通して開始されるが、このメニューは、ODU 12 のキーが操作されて適当な選択コードを入力するようにされるときに、制御・ディスプレイユニット 12 の CRT 84 上に表示される。現在考えられている実施例のフライトプランニングシステムに対するメインメニューは下に示されているが、これは、先に説明された実施例についての前述されたマスタメニューに比べて稍々異なっている。

```
[ FFS MENU 04MAR85 ]
[
[      1      FLTPLAN ]
[      2      SIGMETS ]
```

(119)

の 344)。第 1 ページ 344 が ODU 12 の CRT 84 上に表示されると、ODU 12 の PLAN キー 96 が付勢されてデータ管理ユニット 20 (第 3 図) のシーケンス操作がなされて、ODU 12 の CRT 84 がフライトプランの第 2 ページ 346 を表示するようにされる。代替的に、ODU 12 の BACK キー 94 の付勢がなされると、データ管理ユニット 20 のプロセッサユニット 74 は CRT 84 上にメインメニュー 342 を再び表示するようにされる。

このシーケンスが採用されて第 2 ページ 346 を表示するようにされるときは、ODU 12 の PLAN キー 96 の操作により、第 3 のフライトプランのページ 348 に進んで表示するようにされる。これに代えて、パイロットが BACK キー 94 を付勢したときには、その表示はフライトプランの第 2 ページ 346 に戻る。更に、第 8 図に示されているように、ODU 12 の PLAN キー 96 がくり返して付勢されて、フライトプランの第 4 ページ 350 に進むようにされると、BACK キーの

(121)

```
[      3      TERMINAL WX ]
[      4      WINDS: ALOFT ]
[      5      RECALL FPL ]
[      6      MESSAGES ]
```

第 8 図に図解式に示されているものは、フライトデータセンタ 30 により設定されて、航空機のシステムにロードされたフライトプランの点検をすることに関する、この発明による現在の好適な実現化の配列である。第 8 図に示されているように、数値 340 で示されたフライトプランニングシステムのメインメニュー (" FFS MENU ") は、フライトプランの点検のシーケンスを始めるために使用される。特に、ここに説明されている現在の好適な実現化においては、カーソル 342 は、ODU 12 の UP ARROW キー 86 または DOWN ARROW キー 88 を操作することにより、" 1 FLT PLAN " なる凡例の数値 "1" 上に位置決めされる。次いで、ENTER キー 90 が操作されて、フライトプラン情報の第 1 ページを ODU 12 に表示するようにされる (第 8 図

(120)

付勢によってフライトプランの第 3 ページに戻るようになされる。第 8 図のブロック 352 によって示されているように、CRT 84 がフライトプランの第 4 ページ 350 を表示しているとき、ODU 12 の PLAN キー 96 の付勢によって、メインメニュー 340 のカーソル 342 は次に続く選択項目 (" 2 SIGMETS ") に進められて表示するようにされる。

第 8 図には示されていないけれども、第 14 図に関して後述される態様でフライトプランが更新されたあとでフライトプランのデータが表示されているときに、ここに説明されている実施例の現在の好適な実現化により、フライトプランの第 1 ページ 344 およびフライトプランの第 2 ページ 346 が修正される。特に、フライトプランの更新のあとで、フライトプランの第 1 ページ 344 の第 1 行上の "PR" (出発) アイデンティファイアは "UPDATE" に変化され、更新された情報の結果として、燃料および時間データの変化が表示される。フライトプランの

(122)

第2ページ346上では、ROUTE FROM アイデンティファイア（第8図のフライトプランの第2ページ346におけるKONA）は、“UPDATE”に変化される。更に、第3のフライトプランのページ348上では、“FROM” アイデンティファイアは“UPDATE”に変化し、“DEP TIME”は“UPDATE TIME”に変化し、“RAMP FUEL”は“UPDATE FUEL”に変化し、“FPL RES FUEL”は“RESERVE FUEL”に変化し、また、夫々の表示フィールドにおける値は更新された情報を反映するように変化する。

第8図には示されていないけれども、この発明による現在の好適な実施例によれば、航空機のエンジンが計画されたフライトを始めるために起動されたときには、フライトプランの第2ページ346が修正される。これに関して、フライト管理コンピュータ14が燃料の流れを検知したときには、データ管理ユニット20がフライトプランの第2ページ346上の“RAMP WT”なる凡例を“GROSS WT”に変化させる。エンジ

(123)

358によって例示されるように）。利用可能な SIGMETS 情報が単一のディスプレイページ（例えば、SIGMETS のディスプレイスクリーン 358）上に表示されることができないときには、CDU 12 の BACK キー 94 を押すことによって、メインメニューのスクリーン 340 が再び表示される。代替的に、付加的な SIGMETS 情報が利用可能なものであるときには、CDU 12 の PLAN キー 96 を押すことによって、CDU 12 の CRT 84 に SIGMETS 情報の付加的なページを表示させる。第9図にも示されているように、CDU 12 の CRT 84 によって表示されている SIGMETS のページは“NO SIGMETS ON DISK”なるメッセージであるか、または、SIGMETS 情報の最終ページであるときには、PLAN キー 96 を押すことでディスプレイカーソル 342 を前進させ（ブロック 362 で示される）、そして、メインメニュー 340 にディスプレイカーソル 342 を再設定して、“TERMINAL WX”（末端気象）なる凡例のアイデンティファイア “3”

(125)

ンが動いている間、フライト管理コンピュータ 14 は燃料の燃焼量を周期的に計算し、表示されている GROSS WT の値をこれに応じて減少させる。

こゝで第9図を参照すると、フライトプランニングディスク 54 から航空機に対して伝送された SIGMETS 情報の再点検は、メニュー項目 “2 SIGMETS” の識別数値 “2” 上にディスプレイカーソル 342 を位置決めして、ODU 12 の ENTER キー 90 を押すことによってなされる。決定ブロック 354 によって示されているように、SIGMETS のデータが存在しないときに、CRT 84 は（第9図の SIGMETS のディスプレイスクリーン 356 上に示されているように）“NO SIGMETS ON DISK” なるメッセージを表示させる。第1図のフライトデータセンタ 30 が気象および/またはフライトプランデータを生成させたときに SIGMETS データが発生されたものとする、SIGMETS メッセージが表示される（第9図の SIGMETS のディスプレイスクリーン

(124)

上に位置決めされる。

第10図に示されている末端気象の表示シーケンスにおいては、気象およびフライトプラン情報が航空機のシステムにロードされたときにディスク 54 から読出された末端気象情報を表示するために CDU 12 の CRT 84 が使用され、また、先に計画されたルートに対する最近のフライトプランを得るためのシーケンスが実行される（第12図）、または、フライトプランの更新をさせるシーケンス（第14図）が実行される時に、付加的な末端気象のデータが航空機に供給されるべきことをパイロットに要求することが許容される。第10図において認められるように、末端気象を表示させるためのシーケンスは、例えば、所望のメニュー項目をディスプレイカーソル 342 で選択して、ODU 12 の ENTER キー 90 を押すことにより、フライトプランの点検および SIGMETS の表示のための操作シーケンスと同様な態様で開始される。システムは、次いで、末端気象情報が利用可能

(126)

なものであるか否かを決定し（決定ブロック 364）、そうでないときには、末端気象のディスプレイスクリーン 366 上に "NO TERMINAL WX" なるメッセージを表示させる。末端気象が利用可能なものであるときには、"TERMINAL WX" なるメニュー 368 が表示される。第 10 図の例示的な TERMINAL WX メニュー 368 に示されているように、このメニューには、末端気象情報が利用可能な空港のための標準的な識別コードがリストにされている。識別数値は各末端アイデンティファイアに先行している。

リストにされた末端のひとつに対する末端気象情報を表示するために、パイロットは、当該末端に関連した数値上にディスプレイカーソル 342 を位置決めして、CDU 12 の ENTER キー 90 を押す。第 9 図の末端気象のディスプレイスクリーン 370 によって示されているように、CDU 12 の CRT 84 は、次いで、要求された末端気象を表示させる。第 10 図には単一の末端気象のディスプレイスクリーン 370 が例示さ

れているけれども、通常、末端気象情報に含まれているものは、表面観測、末端予報、航空人への注意 (NOTAMS) およびパイロットレポート (PIRERS) である。かくして、典型的には、利用可能な情報を表示させるために、2 個またはそれより多くのディスプレイスクリーンが必要にされる。第 8 図および第 9 図に描かれた表示シーケンスに関して説明されたように、多くのページが必要とされるときには、次に続くページの各々が CDU 12 の PLAN キー 96 を押すことによってアクセスされ、また、先行するページは BACK キー 94 を押すことによって点検される。第 10 図のディスプレイスクリーン 372 によって示されているように、末端気象情報の最終ページが表示されて、PLAN キー 96 が操作されたときには、CDU 12 は TERMINAL WX メニューを表示させて、ディスプレイカーソル 342 が次に続く末端アイデンティファイア（第 10 図の "2 KLOB"）に進められる。TERMINAL WX メニューが表示されたときに PLAN キー 96 が

(127)

付勢されたものとする、ディスプレイカーソル 342 が進められ（ブロック 374）、CDU 12 の CRT 84 にはメインメニュー 340 が表示されて、カーソル 342 が "4 WINDS ALOFT" の選択のために位置決めされる。

第 1 図のフライトプランニングセンタ 30 が付加的な末端のための末端気象情報を航空機に伝送することの要求を始めるために、パイロットは、上述された操作シーケンスを使用して TERMINAL WX メニュー 368 をアクセスする。次いで、CDU 12 の BACK キー 94 が付勢されて、TERMINAL WX メニューの修正は、第 10 図の TERMINAL WX メニュー 376 によって示された態様でなされる。この修正されたメニューにおいて、ディスプレイカーソル 342 が、末端アイデンティファイアの表示のために、次に続く利用可能なフィールド内で位置決めされ、また、次に続く利用可能な末端識別数が "NEW ID" なる凡例とともに表示される。存在するフライトプランをリコールするための次に続くシーケ

(129)

(128)

スの間（第 12 図）、または、フライトプランの更新をさせるための次に続くシーケンスの間（第 14 図）、付加的な末端気象が第 1 図のデータセンタ 30 に伝送されるべきことが要求されたときには、パイロットは CDU 12 の ENTER キー 90 を操作する。システムは、第 10 図の "TERMINAL WX ID" スクリーン 378 を表示させることによって応答する。次いで、要求されるべき気象に対する末端のための識別コードが、"ENTER ID" なる凡例に隣接するフィールドにキー入力される。所望の入力がなされたときには、CDU 12 の ENTER キー 90 が押される。第 10 図の TERMINAL WX メニュー 380 によって示されているように、ここで、第 10 図の末端気象メニュー 380 におけるメニュー項目 ("6 (KAPA)") として要求が表示される。この表示において、末端アイデンティファイアを囲んでいるカッコは、当該場所に対する気象情報が、現在、システムのメモリ内に蓄積されていないことを示すものである。要求された気象に対す

(130)

るアイデンティファイアを表示させることに加えて、ディスプレイカーソル 342 が次に続く利用可能な末端識別数（第 10 図の "7"）まで進められて、"NEW ID" なる凡例を表示するようにされる。付加的な気象の要求がなされるべきであるときには、パイロットは、末端気象の識別スクリーン 378 に関して説明された操作をくり返す。付加的な末端気象情報が所望されないときには、CDU 12 の PLAN キー 96 が付勢されてメインメニューのディスプレイ 340 に戻し、ディスプレイカーソル 342 が "4 WINDS ALOFT" なるメニュー項目に進むようにされる。

第 11 図から認められるように、パイロットは、末端気象情報の表示および更新に関して説明された態様で "WINDS ALOFT"（風情報）の更新を表示し、表示するために CDU 12 のキーを操作することができる。第 11 図に示されているシーケンス図において、第 1 図のフライト管理コンピュータ 14 およびデータ管理ユニット 20 が、利用可能な風情報は存在しないことを

(131)

図において採用されたものに等しいシーケンスが、第 1 図のフライトデータセンタ 30 によって付加的な WINDS ALOFT 情報が与えられることを要求するために使用される。

フライトプランおよび気象情報の点検のための上述された作用に加えて、フライトプランニングシステムのメインメニュー（第 8 - 第 11 図の 340）により、パイロットが、フライトプランのリコール、すなわち、先に設定されたフライトプランを再び生じさせることを、第 1 図のフライトデータセンタ 30 に要求を始めることが許容される。

第 12 図に例示されているように、このような要求を始めるため、パイロットは、フライトプランニングシステムのメインメニュー 340 をアクセスして、"5 RECALL FPL" なるメニュー項目の数値 "5" 上にディスプレイカーソル 342 を位置決めさせる。CDU 12 の ENTER キー 90 が操作されたときに、CDU 12 の CRT 84 には第 12 図の "RECALL FPL" なるスクリーン

(133)

決定（第 11 図の決定ブロック 378 によって示される）したときには、"WINDS ALOFT" のディスプレイスクリーン 376 は "NO WINDS ALOFT" なる表示をする。ここに描かれた配列において、"WINDS ALOFT" のメニュー 380 は第 10 図の "TERMINAL WX" のメニュー 368 と同様であって、地上の場所に対する識別コードのリストにされて、パイロットが "WINDS ALOFT" のディスプレイスクリーン 382 を表示するとを許容する。第 11 図に示されているように、"WINDS ALOFT" のディスプレイスクリーン 382 では予報された風向き／風速がリストにされ、また、選択された航行点におけるいくつかの高度に対する予報された外気温がリストにされる。例示されたディスプレイスクリーン 384, 386 および 388 によって第 11 図にも示されているように、第 14 図のフライトプランの更新シーケンスまたは存在するフライトプランのリコールシーケンス（第 12 図）のいずれかが実行されるときに、第 10 図の末端気象

(132)

390 が表示される。次いで、CDU 12 のキーが操作されて、"DATE" なる凡例によって識別される入力フィールドに日付けが入力される。日付けが入力されたときには、CDU 12 の ENTER キー 90 が付勢される。第 12 図の決定ブロック 392 およびブロック 394 によって示されているように、日付けが有効な日、月、年の入力ではないときには、カーソル 342 は点滅されて、有効な日付けが入力されるまでは進むことがない。日付けの入力が成功したあとで、パイロットは、CDU 12 のキーを操作して、出発の予定時点、出発空港および行先空港を入力する（RECALL FPL のディスプレイスクリーン 390 上の凡例 "ETD"、"FR" および "TO" によって識別される）。パイロットがこれらの入力項目の各々に対するデータを入力して、CDU 12 の ENTER キー 90 を操作したときには、入力されたデータの有効性がチェックされる。特に、時間の入力がチェックされて、有効な時分の指示が入力されたことが確かめられ、また、出発お

(134)

よび行先空港がチェックされて、3または4文字の入力がなされたことが確かめられる。

全ての入力が有効であると決定されたときには、CDU 12のORT 84において、RECALL FPLのディスプレイスクリーン(第12図の396で示される)の最下行に配されている即座の"TRANSMIT REQUEST?"上にディスプレイカーソル342が位置決めされる。表示された情報が所望のフライトプランに対応していることが確かめられたあとで、パイロットはCDU 12のENTERキー90を操作する。ブロック398で示されているように、入力されたデータが第1図のフライトデータセンタ30に伝送され、また、メインメニューのスクリーン340がCDU 12のORT 84上に表示されて、カーソルが次のメニュー項目("6 MESSAGES")に進められる。

第1図ないし第5図に関して説明されたように、データ管理ユニット20のVHF送受信ユニット80には、存在するフライトプランを再び発するという上述されたような要求のデータを

(135)

トが定められて、データ管理ユニット20および/またはフライト管理コンピュータ14のメモリに蓄積される。

第1図ないし第5図に関して説明されたように、データ管理ユニット20のVHF送受信機80により、飛行中の航空機10のメッセージの送受信が許容される。第13A図に示されているように、"MESSAGES"モードのシステム操作の開始は、メインメニュー340の"6 MESSAGES"の数値上にディスプレイカーソル342を位置決めすることによって開始される。CDU 12のENTERキー90が操作されたときには、選択項目としての"1 DISPLAY MESSAGE"および"2 SEND MESSAGE"のリストがなされるMESSAGESメニュー400が表示される。第1図のデータセンタ30から受信されたメッセージを表示するために、UP ARROWおよびDOWN ARROWキー(CDU 12の86および88)を使用することによってディスプレイカーソル342が数値"1"上に位置決めされて、ENTERキー90が付勢さ

(137)

伝送するための無線連結による航空機搭載部分が設けられる。当業者によって認められることは、上述されたRECALL FPLシーケンス(および、ここに説明される種々の別異の操作シーケンス)の間に、データ管理ユニット20のフライト管理コンピュータ14およびプロセッサユニット74はCDU 12との間でのデータ通信がなされ、また、通常のプログラミング技術によりプログラムがなされて、必要なデータのフォーマットの設定および信号の処理がなされる。これに加えて認められることは、第1図のフライトデータセンタ30が、第5B図に関して説明された態様でポータブルコンピュータ40の操作によって初めに要求された存在するフライトプランおよび関連のある気象情報を再び発して伝送するときに、航空機10に対して送られるデータは、第1図の地上に設置されたVHF送受信機36により送信されて、データ管理ユニット20のVHF送受信ユニット80により受信される。このデータは、次いで、表示のためのフォーマッ

(136)

れる。第13A図の決定ブロック402およびMESSAGESのディスプレイスクリーン404によって示されているように、メッセージが受信されなかったときには、MESSAGESのディスプレイスクリーンに"NO CURRENT MESSAGES"が指示される。他方、MESSAGESのディスプレイスクリーン406によって示されているように、メッセージが受信されてシステムのメモリ内に蓄積されているときには、データ管理ユニット20のプロセッサユニット74によって、CDU 12のORT 84上にメッセージが表示されるようになる。また、第15A図に示されているように、メッセージが受信されなかったこと、または、受信されたメッセージが注意されたことが認められたときには、CDU 12のPLANキー96の操作によってシステムがメッセージのメニュー400を表示するようにされて、カーソルは"SEND MESSAGE"なる選択項目に進められる。

第13A図のMESSAGESのディスプレイスクリーン406および第15B図のMESSAGESの

(138)

ディスプレイスクリーン 408 および 410 に示されているように、2種のタイプのメッセージがシステムによって受信される。第1に、第13A図のMESSAGEのディスプレイスクリーン406上に示されるメッセージのような純粋に勧告的なメッセージは、航空機に伝送されて乗務員に対する情報として提供される。このようなメッセージは、航空機の乗務員と地上勤務者との間の通信であることが多く、航空機のオペレータによって用いられる。第2に、第13B図のMESSAGEのディスプレイスクリーン408および410によって示されるように、乗務員による動作を要求するメッセージが第1図のフライトデータセンタ30から航空機に向けて伝送される。第13B図のMESSAGEのディスプレイスクリーン408に示されているメッセージは、第14図に関して説明されるシーケンスの間に要求されるフライトプランの更新が設定できないときに、航空機に対して伝送されるメッセージのタイプの1例である。MESSAGEの

(139)

えられる。第1のオプション("1 HRC 660LBS")は、高速巡航の巡航モードを選択するものであって、見積りの保留燃料は660ポンドになる。第2のオプション("2 P/TAB 740LBS")は、前述された好適な真の対空速度でフライトプランを実行し、見積りの保留燃料として740ポンドを受入れるように選択されるものである。第3のオプション("3 LRC 840LBS")は、広汎巡航の巡航モードを選択するものであって、この場合には見積りの保留燃料は840ポンドである。第4のオプション("CANCELL FPL UPDATE")は、フライトプランの更新(例えば、燃料を停止させる)に先立つものである。このタイプのメッセージが受信されたときには、パイロットはCDU12のキーを使用してオプションのひとつを選択し、その応答は(データ管理ユニット20を介して)フライトデータセンタ30に伝送されて、適当な動作がなされる。例えば、ここに説明されている状況においては、"2 P/TAB 740LBS"を選択することにより、

(141)

ディスプレイスクリーン408によって例示されている特定の状況においては、第1図のフライトデータセンタ30のコンピュータが、要求されたフライトプランでは航空機内に残留しているものより多くの燃料が必要になることから、パイロットによって要求されたフライトプランの更新を設定することができない。第13B図のMESSAGEのディスプレイスクリーン410で与えられる第2例のタイプのメッセージは、パイロットが更新されたフライトプランを要求したときに、フライトデータセンタ30によって航空機に伝送されるものである。MESSAGEのディスプレイスクリーン410に示されている状況においては、通常のフライトプランが設定されたときに特定されたものよりも少ない保留燃料をパイロットが受入れることのできるときにのみ、更新されたフライトプランが提供されうるものである。MESSAGEのディスプレイスクリーン410によって例示されている状況においては、4個の選択項目がパイロットに与

(140)

フライトデータセンタ30は航空機に対してフライトデータの更新を伝送して、好適な真の対空速度で飛行するようにされる。

第1図のフライトデータセンタ30または通信センタ34から伝送されるメッセージを表示することに加えて、この発明による現在の好適な実施例においては、第1図のフライト管理コンピュータ14またはデータ管理ユニット20によって生成された勧告的なメッセージをも表示させる。例えば、前述された第12図のシーケンスの間にデータ管理ユニット20のVHF送受信ユニット80(第3図)が操作されていないときには、データ管理ユニット20のプロセッサユニット74は、CDU12をして、VHFユニットが不能であることを指示するメッセージを表示させる。

第1図ないし第4図に関して説明されたように、この発明によるフライトプランニングシステムの主要な局面は、ルート内のフライトプランの訂正および気象情報を更新させることにあ

(142)

る。第14図に示されているように、この発明でより充分に統合された実施例の現在の好適な実現化においては、フライトプラン更新のシーケンスは、OFU12が前述された活動的なフライトプランのページ（第14図のディスプレイスクリーン420として示されている）を表示したときに開始される。ODU12のDOWN ARROWキー88を使用することにより、パイロットはディスプレイカーソル842を下方に移動させて、第14図のディスプレイスクリーン422として識別されるタイプの活動的なフライトプランのスクリーンをシステムが表示させる。第14図に示されているように、ディスプレイスクリーン422の底部には、助言的な“FPL UPDATE ?”が含まれている。更新されたフライトプランに対して付加的な行路点を加えられるべきであるときには、それらの行路点に対する標準的な識別コードが、航空機のフライト管理または航法システムによって指示される態様で加えられる。例えば、航空管制者が乗務員に

(143)

は空白であって、パイロットは、ODU12のキーを使用して航空機の実際のフライトレベルをキー入力する。適切なフライトレベルが表示されているときには、ODU12のENTERキー90が操作される。第14図のブロック426および428で示されているように、フライトレベルがチェックされて合理的な値が入力されたことが検証される。このことに関して、この発明による現在の好適な実現化においては、フライトレベルの入力は、FL290を上回り、奇数であり、また、航空機の最大フライトレベルを下回ってなければならない。この発明の実施例においては、航空機に対する最大のフライトレベルは、航空機に搭載されたリードオンメモリユニットまたは別異の通常な手段に蓄積されている。入力されたフライトレベルの値が受入れることのできるものであるときには、ディスプレイカーソル842は“ASSIGNED FL”に対する入力フィールドに進められて、データ管理ユニット20によって供給される信号に基づき、存在するフ

(145)

対して別異のルートをとるように指示したときには、このような付加的な行路点が必要とされる。

活動的なフライトプランのディスプレイスクリーン上に表示されたルートが所望のまたは必要なルートに対応しているときには、CDU12のUP ARROWキー86またはDOWN ARROWキー88はディスプレイカーソル842を助言的な“FPL UPDATE ?”上に位置決めさせるために使用される。CDU12のENTERキー90が操作されたときに、CDU12のCRT84には第4図の“FPL UPDATE”のスクリーン424が表示される。航空機に飛行中のデータコンピュータが装備されている状況においては、このデータコンピュータによって供給されたデジタル的な高度信号は、第14図のFPL UPDATEのスクリーン424上に航空機の現在の高度（“ACTUAL FL”）の指示を生じさせるために使用される。航空機に飛行中のデータコンピュータが装備されていないときには、ACTUAL FLのフィールド

(144)

ライトプランに対する最終巡航のフライトレベルを表示するようにされる。フライトレベルの変化が航空管制者によって指示されたとき、または、このような変化が所望されたときには、パイロットは、ODU12のキーを操作して訂正されたフライトレベルを入力し、そして、ODU12のENTERキー90を押す。この発明による現在の好適な実現化においては、ASSIGNED FLの値は、ACTUAL FLに対する前述された値と同様な態様で有効化される。

ディスプレイスクリーン424上に表示されたACTUAL ASSIGNED FLが適切なものであるときには、ディスプレイカーソル842はPAYLOADフィールドに進められる。この発明による現在の好適な実現化においては、第3図のデータ管理ユニット20は、表示されたペイロードの値が、存在するフライトプランが設定されたときに特定されるペイロードに対応されるようにする。ペイロードの値を訂正することが必要であるときには、ODU12のキーが操作さ

(146)

れて適切な値を入力するようにされる。適切な値が表示されたときには、ODU12のENTERキー90が付勢される。この発明による現在の好適な実現化においては、パイロットの入力は、初めのフライトプランの設定に関して説明された態様でチェックされる。

パイロットの入力が受入れられるものであるときには、ディスプレイカーソル342は“FUEL REM”(燃料の残量)フィールドに進められる。この発明による現在の好適な実施例においては、第5図のデータ管理ユニット20は、フライト管理コンピュータ14によって伝送された燃料の残量値を供給する。パイロットは表示されたFUEL REMの値を航空機の燃料計によって表示された値と比較し、必要であるときには、FUEL REMの入力を訂正する。この発明による現在の好適な実施例においては、入力された値は前述されたような態様で検証される。入力が受入れられるものであるときには、ディスプレイカーソル342はCRUISE MODEフィールド

(147)

ENTERキー90の操作によって、データ管理ユニット20のプロセッサ74によりフォーマットの設定がなされ、フライト管理ユニット20のVHF送受信ユニット80によって送られるデータの送信がなされる。また、第14図に示されているように、更新の要求が伝送されたときには、初めの活動的なフライトプランのスクリーン420はODU12のCRT84によって表示される。

上述されたシーケンスの間に入力された5個のフライトプランの入力値に加えて、更新されたフライトプランを設定するために、データ管理ユニット20は、フライトデータセンタ80によって要求された種々の別異のデータを伝送する。このデータに含まれているものは、航空機の現在の緯度および経度と全ての要求された行路点の緯度および経度(フライト管理コンピュータ14によってデータ管理ユニット20に与えられる);航空機の型式および登録ナンバ(これは、航空機に搭載されたリードオンリメ

(149)

モリに進められる。

この発明による現在の好適な実現化においては、データ管理ユニット20は、更新されているフライトプランに対する巡航モードに対応するCRUISE MODEの値を供給する。パイロットが別異の巡航モードを所望するときには、ODU12のキーが操作されて所望の巡航モードを入力するようにされる。(入力されたモードをシステムのメモリに蓄積されたリストと比較することにより)入力された巡航モードが航空機に対する有効なモードであることが検証されたときには、ODU12のENTERキー90が操作されて、ディスプレイカーソル342は助言的なTRANSMIT REQUEST?(例えば、第14図のFPL UPDATEのスクリーン430で例示される)上に位置決めされる。次いで、第1図のフライトデータセンタ80に対するフライトプランの更新のための要求を伝送することをパイロットが所望したときには、ODU12のENTERキー90が操作される。第14図に示されているように、

(148)

メモリに蓄積されるか、または、別異の通常の手段によって用意される);更新されているフライトプランのフライトプランナンバ;および、第10図および第11図に関して説明された操作シーケンスによって入力された気象上の更新に対する要求である。

また、第14図に示されているように、フライトデータセンタ80が航空機に対して更新されたフライトプランおよび/または気象情報を伝送するときには、このデータはデータ伝送ユニット14のVHF送受信機80により受信されて、データ管理ユニット20のプロセッサユニット74によって処理され、フォーマットが定められる(第14図のブロック454で示される)。第14図のSYSTEM MESSAGESのスクリーン436で示されているように、データ管理ユニット20は、乗務員に対して、要求された気象および/またはフライトプランの更新が受入れられたことを告知する。次いで、更新されたフライトプランおよび/または気象のデータは

(150)

点検されて、フライト管理コンピュータ14に対する活動的なフライトプランとして、前述された態様で採用される。フライトデータセンタ30が、要求されたフライトプランの更新を設定することができなかつたときには、SYSTEM MESSAGES のスクリーン436は、“FPL UPDATED”の表示に代えて“SEE MESSAGE”を表示させる。第13A図および第13B図に関して説明されたように、このような状況においては、メッセージを表示するためのシーケンスが使用されて、要求された更新をすることのできない理由が決定され、それが可能であるときには、訂正されたフライトプランを得るためにどのような妥協をすることができるかの決定がなされる。

この発明についての先の説明からみて、こゝに開示された実施例は、この発明の範囲および精神から外れることなしに変更され、修正されることが可能であるものと認められる。例えば、データ管理ユニット20およびフライト管理コンピュータ14の双方に信号プロセッサが含ま

(151)

設備を含んでいる全体的なフライトプランニングシステムのブロック図、第2図は、第1図の航空機において使用されるデータ転送ユニットのブロック図、第3図は、第1図の航空機において使用されるデータ管理ユニットのブロック図、第4図は、データ転送およびデータ管理ユニットの操作を制御し、フライトプランの情報を表示するために使用される制御・ディスプレイユニットの例示図、第5A図は、第1図のポータブルコンピュータに対してフライトプランの入力情報の入力を例示するフローチャート図、第5B図は、フライトプランを設定するための、第1図のポータブルコンピュータおよびデータセンタの操作シーケンスの例示図、第5C図は、第5B図に描かれたシーケンスにしたがって設定されたフライトプランを点検するための、ポータブルコンピュータの動作を例示するフローチャート図、第6図は、航空機に搭載されたフライトプランニングシステムの部分にフライトプランがロードされたときの、この発明の動作

(153)

れていることから、こゝで説明された信号処理のシーケンスは、別異のやり方でフライト管理コンピュータ14およびデータ管理ユニット20に割当てることができる。このことに関して、この発明による現在の好適な実施例においては、実在するフライト管理および航法システムとともに使用する選択可能なフライトプランニングシステムが提供されるけれども、この発明では、フライト管理システムの包囲体内に全体的に統合され、収容されることができる。同様にして、この発明による現在の好適な実施例においては、航空機のフライト管理または航法システムの制御・ディスプレイユニット（第1図および第4図のCDU12）を使用するようにされているけれども、所望により、分離したフライトプランニング制御・ディスプレイユニットを使用することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、航空機に搭載された構成部品、地上に設置されたデータセンタおよびデータ伝送

(152)

を例示するフローチャート図、第7図は、この発明にしたがって設定されたフライトプランに沿った航空機の進行を表示することに関するこの発明の動作シーケンスの例示図、第8図は、フライトプランニングシステムに搭載された構成部品内に蓄積されているフライトプランを点検することに関するこの発明の動作シーケンスの例示図、第9図は、この発明にしたがって設定されたフライトプランに関係のある重要な気象学的な気象レポート(SIGMET)を表示することに関するこの発明の動作例示図、第10図は、フライトプランに関係のある選択された航法点の地理的領域に対する観測され、予報された気象を点検するための、および、第1図の地上に設置されたデータセンタが付加的な航法点に対する気象情報を提供することを要求するためのこの発明の動作例示図、第11図は、フライトプランに関係のある選択された航法点に対する種々の高度での風の条件を点検するための、および、第1図の地上に設置されたデータセンタ

(154)

が付加的な航法点に対して風の条件の情報を提供することを要求するためのこの発明の動作例示図、第12図は、以前に航空機にロードされたフライトプランに対して、より最近のフライトデータがルート内で提供されるべきことを要求するために、この発明において採用された動作シーケンスの例示図、第13図は、航空機に伝送されたメッセージを点検するための動作シーケンスの例示図、第14図は、航空機のシステムに対して以前に入力されたフライトプランのルート内での修正のための動作シーケンスの例示図である。

10・・・航空機、12・・・ODU、14・・・フライト管理コンピュータ、18・・・データ転送ユニット、20・・・データ管理ユニット、30・・・データセンタ、34・・・通信センタ、36・・・VHF送受信機、40・・・ポータブルコンピュータ、42・・・液晶ディスプレイ、48・・・電話線、50・・・電話ジャック、54・・・フロッピディスク。

(155)

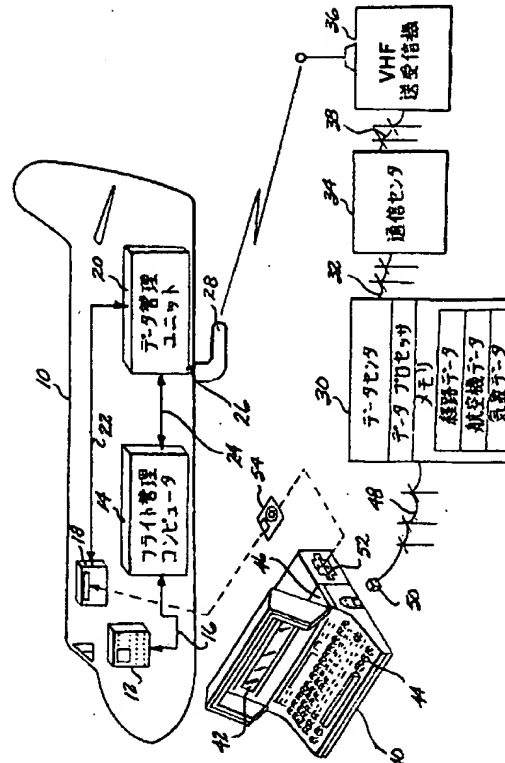


Fig. 1.

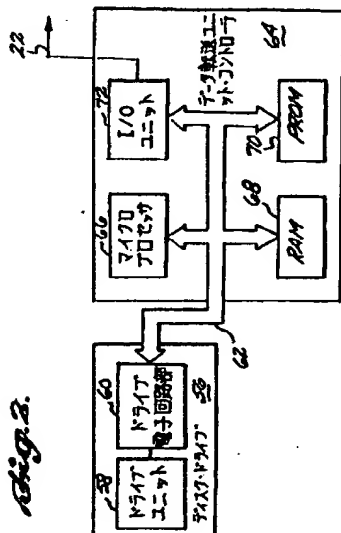


Fig. 2.

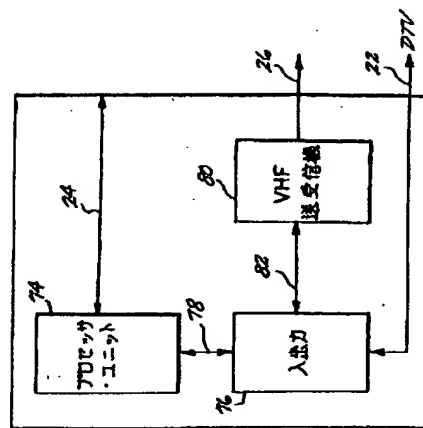


Fig. 3.

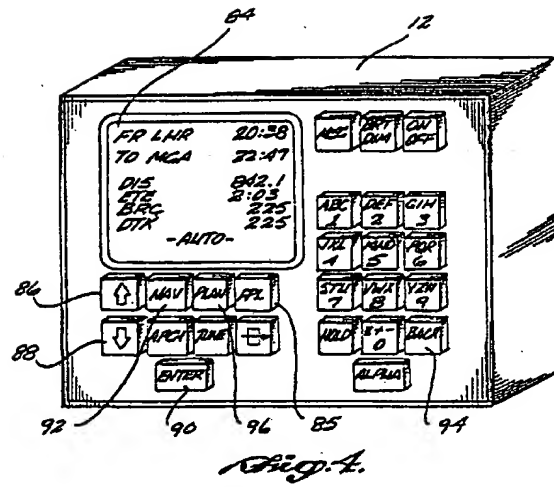


Fig. 4.

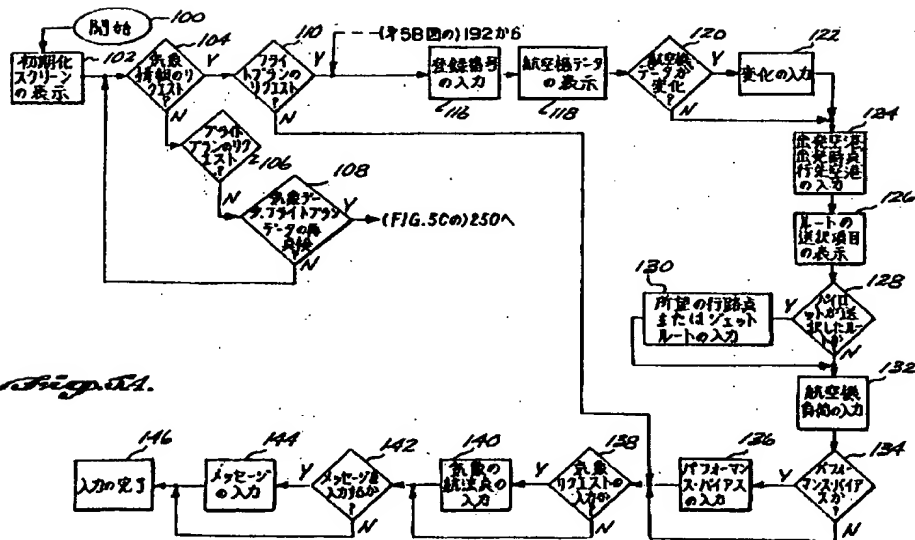
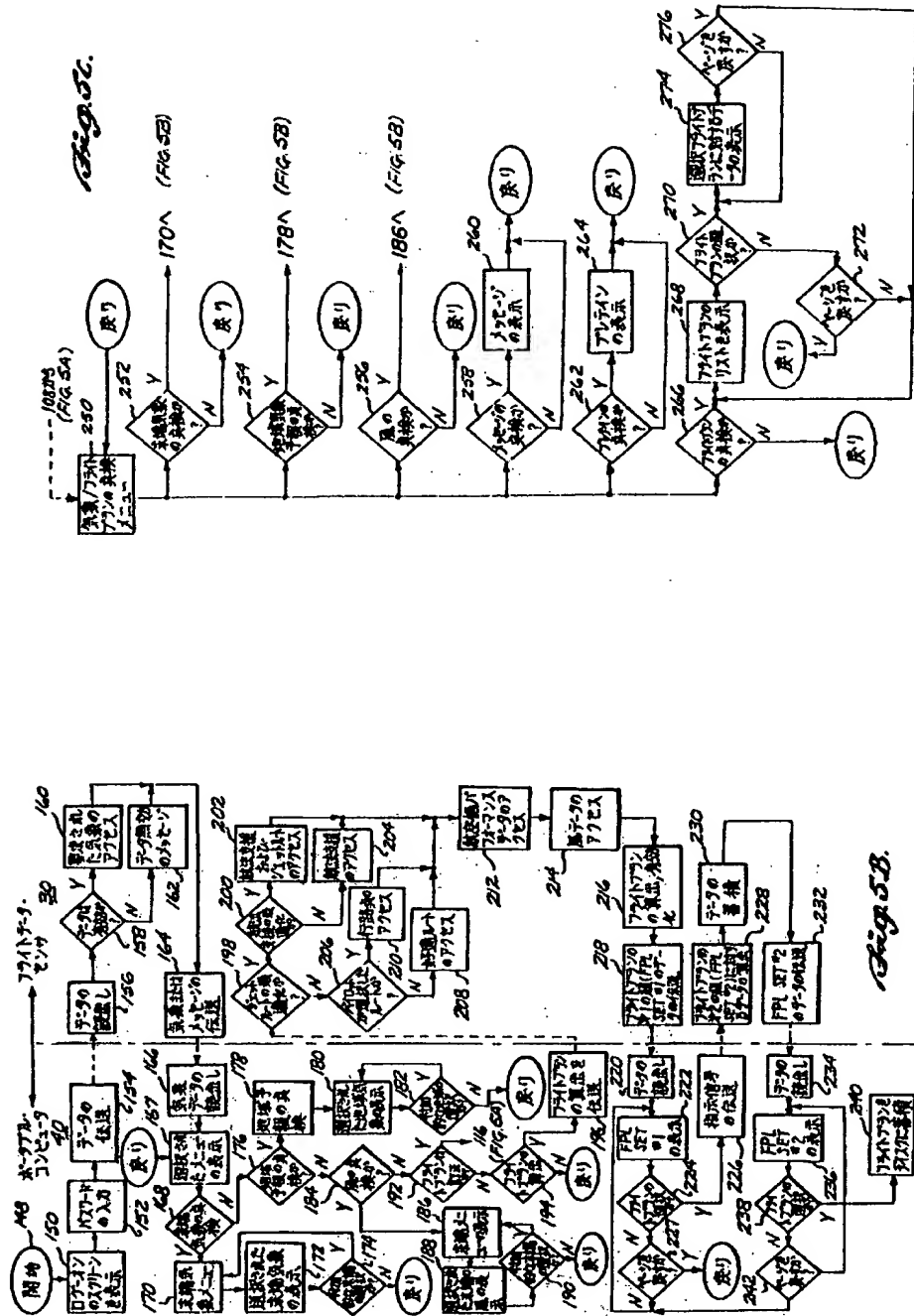


Fig. 54.



Flowchart illustrating the flight page display control process (Fig. 7):

- 302**: 航法ページの選択 (Flight page selection)
- 304**: 活動前のフライトプランか? (Is it a flight plan before activity?)
 - Y: Proceeds to **306**
 - N: Proceeds to **320** (出口 - Exit)
- 306**: 分岐は合致か? (Does the branch match?)
 - Y: Proceeds to **308**
 - N: Proceeds to **320**
- 308**: 到着地点の一致か? (Does the arrival point match?)
 - Y: Proceeds to **322** (フライト進行のページを2ページと定めて) (Set flight progress page to 2 pages)
 - N: Proceeds to **310** (フライト進行のページを2ページと定めて) (Set flight progress page to 2 pages)
- 310**: フライト進行のページを2ページと定めて (Set flight progress page to 2 pages)
- 312**: 計画値の算出 (Calculation of planned values)
 - Formula: $FREM = FREM2 + ORBIT(FREM1, FREM2)$
 - Formula: $JETA = ATAI + ETE$
- 314**: フライト進行のページを表示 (Display flight progress page)
- 316**: 新しい指令か? (Is there a new instruction?)
 - Y: Proceeds to **318** (出口 - Exit)
 - N: Proceeds to **324**
- 318**: 新しい指令か? (Is there a new instruction?)
- 320**: 更新 (Update)
- 322**: フライト進行のページを2ページと定めて (Set flight progress page to 2 pages)
- 324**: フライト進行のページを表示 (Display flight progress page)
- 326**: 新しい指令か? (Is there a new instruction?)
 - Y: Proceeds to **328** (出口 - Exit)
 - N: Proceeds to **330**
- 328**: 現在の位置か? (Is it the current position?)
- 330**: フライト進行のページを2ページと定めて (Set flight progress page to 2 pages)
- 332**: フライト進行のページを表示 (Display flight progress page)
- 334**: 新しい指令か? (Is there a new instruction?)
 - Y: Proceeds to **336** (出口 - Exit)
 - N: Proceeds to **338** (現在の位置か?) (Is it the current position?)
- 336**: 新しい指令か? (Is there a new instruction?)
- 338**: 現在の位置か? (Is it the current position?)

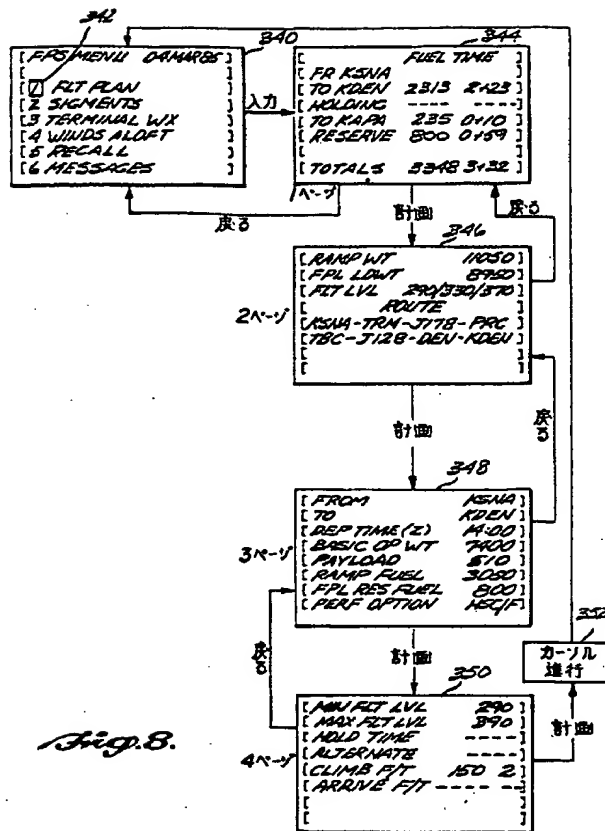


Fig. 8.

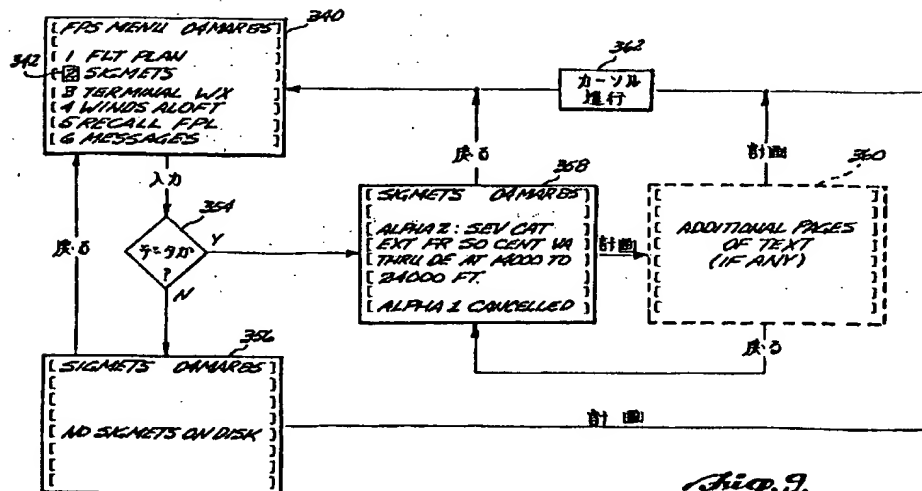
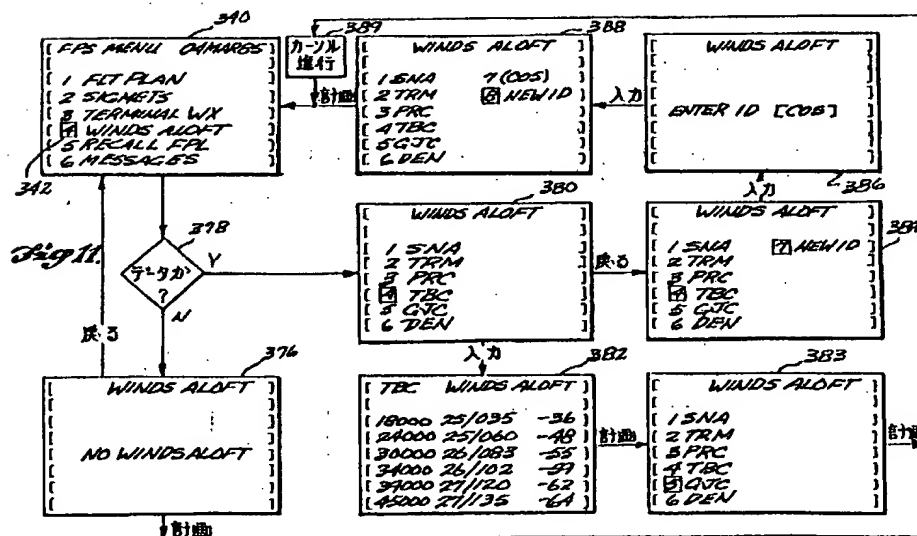
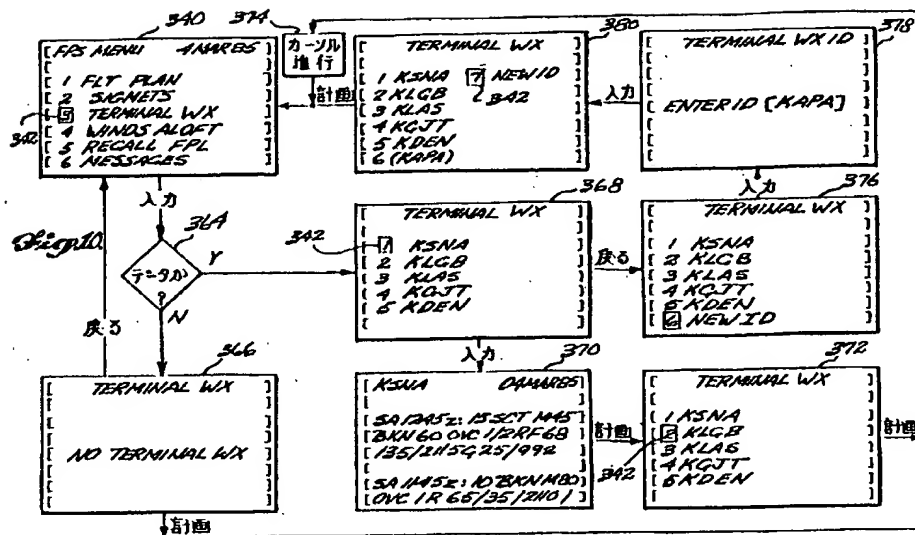


Fig. 9.



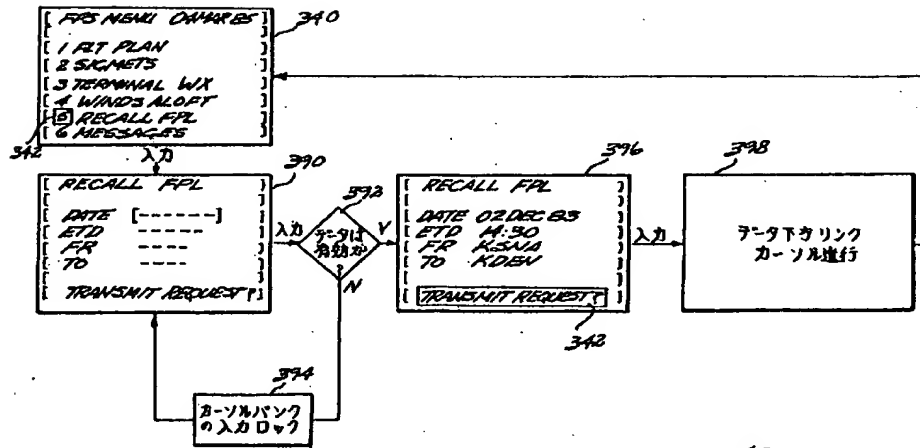


Fig. 13.

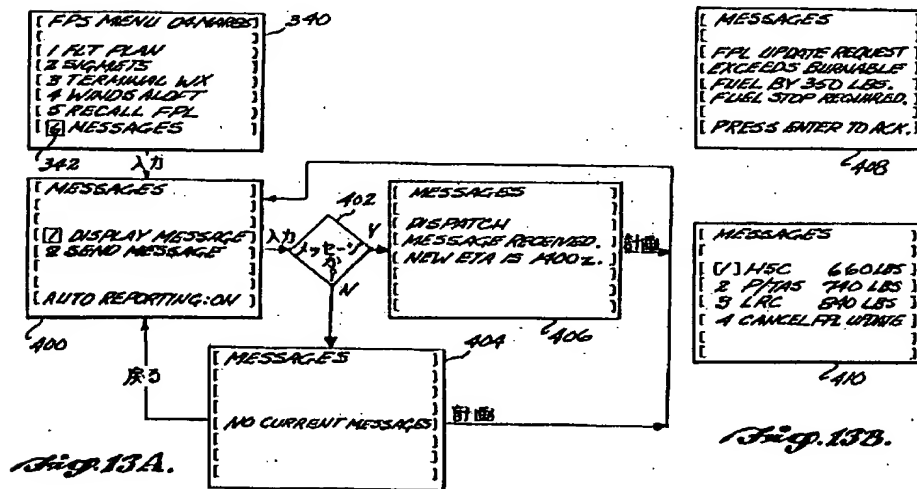
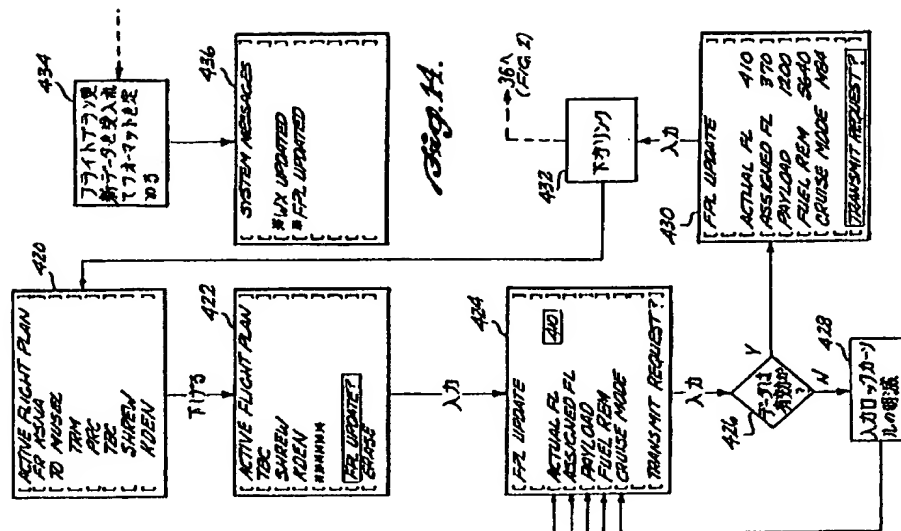


Fig. 13A.

Fig. 13B.



第1頁の続き

⑫発 明 者 スタンレー・エイチ・
 フイーバー

アメリカ合衆国、カリフォルニア州、コロナ、ノース・ケ
ザイン・サークル 871

⑦発 明 者 ジョージ・ディー・ウ
オード

アメリカ合衆国、アリゾナ州、プレスコット、メドウブル
ック 1914